ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୀବନୀ

(ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ)

ଦ୍ୱିତୀୟ ଭାଗ

ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ର

ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା
ଭୁବନେଶ୍ୱର

ଉପୋଦ୍‌ଘାତ

ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଶିକ୍ଷାରେ ମାତୃଭାଷା ମାଧ୍ୟମ ଭାବେ ଗୃହୀତ ହେବା ଫଳରେ ଓଡ଼ିଶାର ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ପୁସ୍ତକମାନ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଛି । ଏ ଧରଣର ପୁସ୍ତକ ଯେତେ ପ୍ରକାଶ ପାଇବ ଆମ ଭାଷା ପକ୍ଷରେ ସେତେ ମଙ୍ଗଳ ହେବ । ପୃଥିବୀର ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ଦେଶରେ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ ମାତୃଭାଷାରେ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରି କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷେତ୍ରରେ ତାହାର ବିନିଯୋଗ କରନ୍ତି । ଭାରତରେ ମଧ୍ୟ ଏ ଦିଗରେ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଛି । ଓଡ଼ିଶାରେ ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ପକ୍ଷରୁ "ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା" ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି । ଏହି ସଂସ୍ଥା ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ କରିବାର ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିଛି । ସୁଖର କଥା, ଓଡ଼ିଶାର ବିଦ୍ୱାନ ଅଧ୍ୟାପକ ବୃନ୍ଦ ଏ ସଂସ୍ଥାକୁ ସହଯୋଗ ପ୍ରଦାନ କରି ଆସୁଛନ୍ତି ।

ଏହି ସଂସ୍ଥା ବିଭିନ୍ନ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟରେ ପୁସ୍ତକମାନ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଚଳାଇଛି । ଯେଉଁ ସୃଜନଶୀଳ, ବରେଣ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବୃନ୍ଦ ଅଭିନିବେଶାତ୍ମକ, ତାତ୍ତ୍ୱିକ ତଥା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯନ୍ତ୍ରସମୂହ ଉଦ୍‌ଭାବନ କରି ବିଜ୍ଞାନଜଗତକୁ ସମୃଦ୍ଧିଶାଳୀ କରିଛନ୍ତି ସେମାନଙ୍କର ଜୀବନୀ ଅମ୍ଭମାନଙ୍କ ପ୍ରଣିଧାନଯୋଗ୍ୟ । ସୁତରାଂ, ଏହି ସଂସ୍ଥା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଜୀବନୀ ପ୍ରକାଶ କରିବାର ଦାୟିତ୍ୱ ମଧ୍ୟ ବହନ କରିଛି । ପ୍ରସ୍ତୁତ "ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୀବନୀ" ଦ୍ୱିତୀୟ ଭାଗ ପୁସ୍ତକଟିରେ କେବଳ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ଜୀବନୀ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି । ଏଣୁ ପୁସ୍ତକଟି ସ୍କୁଲ କଲେଜର ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ ଏବଂ ଜିଜ୍ଞାସୁ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ପଠନ ନିମନ୍ତେ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ରେଭେନ୍‌ସା ମହାବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପକ **ଶ୍ରୀ ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ର** ଏହି ପୁସ୍ତକଟି ଲେଖିଛନ୍ତି ଏବଂ ଅବସର ପ୍ରାପ୍ତ ଅଧ୍ୟାପକ **ଶ୍ରୀ ହରେକୃଷ୍ଣ ପଟ୍ଟନାୟକ** ଏହାର ସମୀକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି । ମୁଁ ସଂସ୍ଥା ପକ୍ଷରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଧନ୍ୟବାଦ ଜ୍ଞାପନ କରୁଛି ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ସମ୍ମାନ ଓ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଆଗ୍ରହ ବୃଦ୍ଧି କରାଇବାରେ ପୁସ୍ତକଟି ସହାୟକ ହେବ ବୋଲି ଆମର ଆଶା ।

ଭୁବନେଶ୍ୱର
ତା ୨୧ । ୫ । ୭୦

ଶ୍ରୀନିବାସ ସାହୁ
ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ,
ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ
ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୀବନୀ

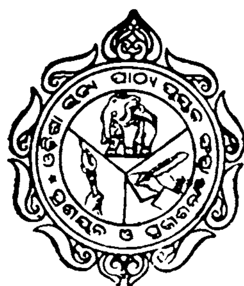
(ଦ୍ୱିତୀୟ ଭାଗ)

ଲେଖକ

ଶ୍ରୀ ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ର

ଅଧ୍ୟାପକ, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗ

ରେଭେନ୍‌ସା ମହାବିଦ୍ୟାଳୟ, କଟକ



—ପ୍ରକାଶକ—

ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ

ଓ

ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା, ଭୁବନେଶ୍ୱର

Lives of Physicist

(Vol. II)

Published by the Orissa State Bureau of Text Book Preparation & Production under the Centrally sponsered Scheme of production of books & literature in regional languages at University level of the Government of India in the Ministry of Education & Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

Written by :

Sri Debakanta Mishra, M sc.

Lecturer in Physics, Ravenshaw College,
Cuttack.

Reviewed by :

Sri H. K. Pattanaik,

Rtd. Reader in Physics.

First Edition—1974
Reprinted—1981

Published by :

ORISSA STATE BUREAU OF TEXT BOOK PREPARATION AND PRODUCTION, BHUBANESWAR, ORISSA.

Paper used for printing of this book was made available by the Government of Orissa at concessional rate.

Publication No.—54

Reprinted by—
M/s. Mulyayan Press,
Plot No B—1, Saheed Nagar,
Bhubaneswar—751007

Price—12-50

ଦ୍ୱିତୀୟ ମୁଦ୍ରଣର ଭୂମିକା

ବିଶେଷ ଆନନ୍ଦର କଥା ଯେ ଅଧ୍ୟାପକ ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ରଙ୍କ ଲିଖିତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୀବନୀ ପୁସ୍ତକଟିର ଆଦର ଦିନକୁ ଦିନ ବଢ଼ି ଚାଲିଛି । ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା ଏହାର ଦ୍ୱିତୀୟ ମୁଦ୍ରଣ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ଯାଉଛି । ଏହି ପୁସ୍ତକଟି ସ୍କୁଲ ଓ କଲେଜମାନଙ୍କରେ ସାଧାରଣ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ରୂପେ ଆଦୃତ ହେଉଛି । ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ଆଧୁନିକ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତର ସ୍ରଷ୍ଟା ତଥା ବିଶିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଜୀବନୀ ସନ୍ନିବେଶିତ କରାଯାଇଥିବାରୁ ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏହା ଏକ ଉପାଦେୟ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ । ଏହି ମୁଦ୍ରଣରେ ପୁସ୍ତକର ନବୀକରଣ ଲାଗି ବିଶେଷ ଦୃଷ୍ଟି ଦିଆଯାଇଛି । ଏଣୁ ଏହା ନୂତନ ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ପାଠକ, ପାଠିକା, ଛାତ୍ର ଛାତ୍ରୀ ଓ ଅଧ୍ୟାପକଙ୍କ ମହଲରେ ଆଦୃତ ହେବ ବୋଲି ମୋର ଆଶା ।

୨୭-୩-୮୯
ଭୁବନେଶ୍ୱର

ସଂକର୍ଷଣ ମହାପାତ୍ର
ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ

ଉପୋଦ୍‌ଘାତ

ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଶିକ୍ଷାରେ ମାତୃଭାଷା ମାଧ୍ୟମ ନୀତି ଗୃହୀତ ହେବା ଫଳରେ ଓଡ଼ିଶାର ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ପୁସ୍ତକମାନ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଛି । ଏ ଧରଣର ପୁସ୍ତକ ଯେତେ ପ୍ରକାଶ ପାଇବ ଆମ ଭାଷା ପକ୍ଷରେ ସେତେ ମଙ୍ଗଳ ହେବ । ପୃଥିବୀର ପ୍ରାୟ ସମସ୍ତ ଦେଶରେ ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀମାନେ ମାତୃଭାଷାରେ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରି କର୍ମକ୍ଷେତ୍ରରେ ତାହାର ବିନିଯୋଗ କରନ୍ତି । ଭାରତରେ ମଧ୍ୟ ଏ ଦିଗରେ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଛି । ଓଡ଼ିଶାରେ ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ପକ୍ଷରୁ "ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା" ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛି । ଏହି ସଂସ୍ଥା ଓଡ଼ିଆ ଭାଷାରେ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ କରିବାର ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିଛି । ସୁଖର କଥା, ଓଡ଼ିଶାର ବିଦ୍ୱାନ ଅଧ୍ୟାପକ ବୃନ୍ଦ ଏ ସଂସ୍ଥାକୁ ସହଯୋଗ ପ୍ରଦାନ କରି ଆସୁଛନ୍ତି ।

ଏହି ସଂସ୍ଥା ବିଭିନ୍ନ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟରେ ପୁସ୍ତକମାନ ପ୍ରକାଶ କରିବାକୁ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଚଳାଇଛି । ଯେଉଁ ସୃଜନଶୀଳ, ବରେଣ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବୃନ୍ଦ ଅଭିନବିସ୍ୟାତ୍ମକ, ତାତ୍ତ୍ୱିକ ତଥା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯନ୍ତ୍ରସମୂହ ଉଦ୍‌ଭାବନ କରି ବିଜ୍ଞାନଜଗତକୁ ସମୃଦ୍ଧିଶାଳୀ କରିଛନ୍ତି ସେମାନଙ୍କର ଜୀବନୀ ଅମ୍ଭମାନଙ୍କ ପ୍ରଣିଧାନଯୋଗ୍ୟ । ସୁତରାଂ, ଏହି ସଂସ୍ଥା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଜୀବନୀ ପ୍ରକାଶ କରିବାର ଦାୟିତ୍ୱ ମଧ୍ୟ ବହନ କରିଛି । ପ୍ରସ୍ତୁତ "ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୀବନୀ" ଦ୍ୱିତୀୟ ଭାଗ ପୁସ୍ତକଟିରେ କେବଳ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ଜୀବନୀ ବର୍ଣ୍ଣନା କରାଯାଇଛି । ଏଣୁ ପୁସ୍ତକଟି ସ୍କୁଲ୍ କଲେଜର ଛାତ୍ରଛାତ୍ରୀ ଏବଂ ଜିଜ୍ଞାସୁ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ପଠନ ନିମନ୍ତେ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ରେଭେନ୍‌ସା ମହାବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପକ **ଶ୍ରୀ ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ର** ଏହି ପୁସ୍ତକଟି ଲେଖିଛନ୍ତି ଏବଂ ଅବସର ପ୍ରାପ୍ତ ଅଧ୍ୟାପକ **ଶ୍ରୀ ହରେକୃଷ୍ଣ ପଟ୍ଟନାୟକ** ଏହାର ସମୀକ୍ଷା କରିଛନ୍ତି । ମୁଁ ସଂସ୍ଥା ପକ୍ଷରୁ ସେମାନଙ୍କୁ ଧନ୍ୟବାଦ ଜ୍ଞାପନ କରୁଛି ।

ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ସମ୍ମାନ ଓ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଆଗ୍ରହ ବୃଦ୍ଧି କରାଇବାରେ ପୁସ୍ତକଟି ସହାୟକ ହେବ ବୋଲି ଆମର ଆଶା ।

ଭୁବନେଶ୍ୱର
ତା ୨୧ । ୫ । ୭୦

ଶ୍ରୀନିବାସ ସାହୁ
ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ,
ଓଡ଼ିଶା ରାଜ୍ୟ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା

ଭୂମିକା

ବିଜ୍ଞାନର କ୍ରମବିକାଶ ସହ ତାଳ ମିଳାଇ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନର କ୍ରମସମୃଦ୍ଧି ସାଧିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଆଜିର ମନୁଷ୍ୟ ଏତେ ଆରାମଦାୟକ, ସୁଖକର ଜୀବନ ଯାପନ କରିପାରୁଛି । କୃଷି, ଚିକିତ୍ସା ଓ ଶିଳ୍ପ ପ୍ରଭୃତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦିନକୁ ଦିନ ନୂଆ ନୂଆ କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ସଭ୍ୟତାର ରୂପରେଖ କ୍ଷିପ୍ର ଭାବରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହେଉଛି । ପ୍ରକୃତିର ନିଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ପାଇଁ କେଉଁ ଆଦିମ ଯୁଗରୁ ମନୁଷ୍ୟ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଛି । ଯୁଗେ ଯୁଗେ ଯୋଗଜନ୍ମା, ମହାମତି ଚିନ୍ତାନାୟକଗଣ ଧରଣୀ ବକ୍ଷରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ପ୍ରକୃତିର ରହସ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିବା ଯୋଗୁଁ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତିର ଧାରା ଅବ୍ୟାହତ ରହି ପାରିଛି । ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଫଳକୁ ଆଶ୍ରୟ କରି କାରିଗରମାନେ କର୍ମକୁଶଳୀ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରୁଛନ୍ତି । ଏତଦ୍ୱାରା ପ୍ରୟୋଗିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଜ୍ଞାନର ସଦୁପଯୋଗ କରାଯାଉଛି ।

ବସ୍ତୁ (matter) ଓ ଶକ୍ତି (energy) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଗବେଷଣାକୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ପରିସରଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଛି । ବସ୍ତୁର ଅସଲ ସ୍ୱରୂପ କ'ଣ ଏବଂ ଶକ୍ତିର ଉତ୍ସ ଓ ତାର ରୂପାନ୍ତର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିବିଧ ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କରେ ଯଥାର୍ଥ ଜ୍ଞାନ ପରିବେଷଣ କରିବାହିଁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଧର୍ମ । ମେଧାବୀ ଗବେଷକଗଣ ଉଲ୍ଲିଖିତ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ପାଇଁ କେଉଁ ପ୍ରକାର ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ସାଧନା ଚଳାଇଛନ୍ତି; ବିଜ୍ଞାନଜଗତକୁ ସେମାନଙ୍କ ଅବଦାନ କ'ଣ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ମହନୀୟ ଉଦ୍ଭାବନଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ତଥା ପ୍ରୟୋଗିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ କେଉଁ ପ୍ରକାର ଉନ୍ନତି ସାଧିତ ହୋଇଛି; ଏହି ସମସ୍ତ ସମସ୍ୟା ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ପାଇଁ ଓଡ଼ିଶା ସରକାରଙ୍କ ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥା ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ଜୀବନୀ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଦୁଇଟି ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶିତ ହେଉଛି । ମୁଁ ଏହି ପୁସ୍ତକମାଳାର ଦ୍ୱିତୀୟ ଭାଗର ଲେଖକ ଭାବରେ କେବଳ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମାର୍ଦ୍ଧରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଉଦ୍ଭାବନଗୁଡ଼ିକ ସଂଘଟିତ କରାଇଥିବା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ଜୀବନ ଚରିତ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ଭାବରେ ରଚନା କରିଛି ।

ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ—ଏହି ଦୁଇଟି ଚିନ୍ତାଧାରା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ ରୂପେ ବିବେଚିତ ହେଉଛି । ବସ୍ତୁର ଆଣବିକ ଗଠନ; ପରମାଣୁର ଗଠନ, ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଆବିଷ୍କାର ଓ ଉପଯୋଗ; କଠିନ, ତରଳ ଓ ଗ୍ୟାସୀୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ବିଭିନ୍ନ ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ, ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁର ପରିବେଗ, ସଂବେଗ, ପରିସର ପ୍ରଭୃତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା

ପାଇଁ ଏକ ନୂତନ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ (mechanics)ର ପ୍ରତିଷ୍ଠା, ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସମ୍ପର୍କ ସଂସ୍ଥାପନ, ମାନବ ଜାତିର ସାମୂହିକ କଲ୍ୟାଣ ନିମନ୍ତେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ କରିବା ପାଇଁ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମାର୍ଦ୍ଧରେ ଯେପରି ଅଭୂତପୂର୍ବ ବେଗରେ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହୋଇଥିଲା, ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ତାର ପଟାନ୍ତର ନାହିଁ । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ତିନୋଟି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱର ମହନୀୟତା ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଛି; ଯଥା—(1) ମ୍ୟାକ୍ସୱେଲଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତତ୍ତ୍ୱ, (2) ମ୍ୟାକ୍ସ ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ (3) ଆଲବର୍ଟ ଆଇନ୍-ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ । ଏଥି ମଧ୍ୟରୁ କେବଳ ପ୍ରଥମୋକ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱଟି ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଥିଲା । ମ୍ୟାକ୍ସ ପ୍ଲାଙ୍କ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭ କାଳରେ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁର ବିକିରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସନ୍ତୋଷଜନକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରା ପରିବେଷଣ କଲେ ଏବଂ ଆଲବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଜରିଆରେ ଏକ ନୂତନ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଉଦ୍ଭାବନ କରି ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅଭିନ୍ନ ସମ୍ପର୍କ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କଲେ । ଗାଣିତିକ ଭାଷାରେ ଆମେ ସେମାନଙ୍କ ଅବଦାନକୁ ଦୁଇଟି ସରଳ ସମୀକରଣ ଜରିଆରେ ଲେଖି ପାରିବା ଯଥା $E=h\nu$ ଓ $E=mc^2$ । ଏହି ସରଳ ସମୀକରଣ ଦୁଇଟିର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଉପଲବ୍ଧି କରିବା ଯୋଗୁଁ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଆତ୍ମସ୍ଥ କରି ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ତଥା ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିବା ଯୋଗୁଁ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଦ୍ରୁତ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧିତ ହେଲା । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର କ୍ରମବିକାଶ ଘଟାଇ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍, ବୋହର, ସ୍କ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍, କମ୍ପଟନ୍, ପାଉଲି, ଦେବ୍ରଗଲି, ଡ଼ିରାକ୍, ରମଣ ପ୍ରମୁଖ ଚିନ୍ତାନାୟକମାନେ ବସ୍ତୁର ଗଠନ ଓ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କେଉଁପ୍ରକାର ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଉଦ୍ଭାବନକୁ ସଙ୍ଘଟିତ କରିଥିଲେ, ବିଭିନ୍ନ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତି-ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ତଥା ସେଗୁଡ଼ିକର ଯଥାର୍ଥ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରିବା ପାଇଁ ଟମ୍‌ସନ୍, ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼, ଜିଗର୍, ମିଲିକାନ, ବେକେରେଲ, ମାଦାମକ୍ୟୁରି, ଫର୍ମି, ଅଟୋହାନ ଓନ୍ନେସ ଓ ଲରେନ୍‌ସ ପ୍ରମୁଖ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କେଉଁପ୍ରକାର ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଥିଲେ, ଯୋଗାଯୋଗର (Communication) କ୍ରମବିକାଶ ଘଟାଇବା ପାଇଁ ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ର ବୋଷ, ହାଇନରିଚ, ହର୍ଜ, ମାର୍କୋନି ଓ ଆପ୍‌ଲ୍ଟନ ପ୍ରମୁଖ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କେଉଁପ୍ରକାର ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ, ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଅଭିନ୍ନ ସମ୍ପର୍କ ସଂସ୍ଥାପିତ ହେବା ପରେ ଏବଂ ପରମାଣୁର ଗଠନ ଓ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗୃହୀତ ହେବା

ପରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ପାଇଁ ଅପେନହାଇମର ଓ ଫର୍ମି ପ୍ରମୁଖ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କେଉଁପ୍ରକାର ଅଭିନିବେଶାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଥିଲେ, ତତ୍ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ସନ୍ନିବେଶିତ ହୋଇଛି । ଏହାକୁ ପାଠ କରିବା ଦ୍ୱାରା ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ଛାତ୍ର ଓ ଜନସାଧାରଣ ଯେପରି ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର କ୍ରମବିକାଶ ସହିତ ପରିଚିତ ହୋଇ ପାରିବେ, ମହାମତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଓଜସ୍ୱିନୀ ପ୍ରତିଭା, ବିଚକ୍ଷଣ ଦୂରଦୃଷ୍ଟି, ଗଭୀର ଆତ୍ମବୋଧ, ପ୍ରଗାଢ଼ ଅଧ୍ୟବସାୟ ଯୋଗୁଁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଜ୍ଞାନକୁ ଆଶ୍ରୟ କରି ବ୍ୟବହାରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେଉଁ କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଛି, ସେଗୁଡ଼ିକର ଯେପରି ଯଥାର୍ଥ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରି ପାରିବେ; ଏବଂ ମେଧାବୀ କର୍ମପ୍ରବଣ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଜୀବନାଦର୍ଶରୁ ଶିକ୍ଷା ଲାଭ କରି ଯେପରି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରେରଣା ପାଇ ପାରିବେ; ସେଥିପାଇଁ ମୁଁ ଯତ୍‌ପରୋନାସ୍ତି ଉଦ୍ୟମ କରିଛି । ଓଡ଼ିଶାର ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ଛାତ୍ର ଓ ଜ୍ଞାନଲିପ୍ସୁ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଏହି ପୁସ୍ତକଟି ଆଦୃତ ହେଲେ ମୋର ଶ୍ରମ ସାର୍ଥକ ହେଲା ବୋଲି ମନେ କରିବି ।

ପୁସ୍ତକଟି ନିର୍ଭୁଲ ଓ ସୁଖପାଠ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ମୋର ପିତୃପ୍ରତିମ ପୂଜ୍ୟ ଗୁରୁଦେବ ଶ୍ରୀଯୁକ୍ତ ହରେକୃଷ୍ଣ ପଟ୍ଟନାୟକ ସମୀକ୍ଷକ ଭାବରେ ମୋତେ ଯଥେଷ୍ଟ ସାହାଯ୍ୟ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ଅବସରରେ ମୁଁ ତାଙ୍କପ୍ରତି ବିନମ୍ର କୃତଜ୍ଞତା ଜ୍ଞାପନ କରୁଛି । ପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ ଓ ପ୍ରକାଶନ ସଂସ୍ଥାର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ପୁସ୍ତକଟିର ଅଙ୍ଗ ସୌଷ୍ଠବକୁ ରୁଚିକର କରିବାପାଇଁ ଯଥାସାଧ୍ୟ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିବାରୁ ମୁଁ ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଆନ୍ତରିକ କୃତଜ୍ଞତା ଜ୍ଞାପନ କରୁଛି ।

ଗୁଣ୍ଡିଚା
ତା ୨ । ୭ । ୭୩

ଦେବକାନ୍ତ ମିଶ୍ର

ସୂଚୀପତ୍ର

———

ସି' ଟି. ଆର ଉଇଲସନ୍ (C. T. R. Wilson)

[1869—1959]

ଯୁକ୍ତରାଜ୍ୟର ବେନ୍‌ନେଭିସ୍ଥିତ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ମାନମନ୍ଦିରରେ ଗ୍ରୀଷ୍ମାବକାଶ ଅତିବାହିତ କରୁଥିବାବେଳେ **ଚାର୍ଲସ୍ ଟମ୍‌ସନ୍ ରିଜ୍ ଉଇଲ୍‌ସନ୍** ମେଘର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାନାର୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ । ପ୍ରକୃତିଉପାସକ ଉଇଲ୍‌ସନ୍ ବେନ୍‌ନେଭିସ୍ଥିତ ଯୁକ୍ତରାଜ୍ୟର ଶୀର୍ଷତମ ଗିରିଶୃଙ୍ଗ ଉପରେ ଦଣ୍ଡାୟମାନ ହୋଇ ଘୂର୍ଣ୍ଣମାନ ମେଘର ଅପରୂପ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ବିମୋହିତ ହୋଇଥିଲେ । ମେଘର ଗଠନ ଓ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନିର୍ଭୁଲ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା, ପୁଣି କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ କୌଣସି ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ମେଘ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେ ସେଠାରେ ସଂକଳ୍ପବଦ୍ଧ ହେଲେ । ଜ୍ଞାନଲିପ୍ସୁ, ଉଇଲ୍‌ସନଙ୍କ ମନରେ ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ନିମିତ୍ତ ପ୍ରବଳ ଉତ୍କଣ୍ଠା ଜାଗ୍ରତ ହେଲା । ସେ 1911 ମସିହାରେ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ (Cloud Chamber) ନାମକ ଏକ ବିଚକ୍ଷଣ କୃତ୍ରିମ ମେଘସୃଷ୍ଟିକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିର ଉଦ୍ଭାବନ ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ (Atomic Physics) ଓ କଣିକା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର (particle Physics) ବିକାଶ ଦିଗରେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ସହାୟକ ହେଲା । ଏହି କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ରଟିର ସୃଷ୍ଟି ଯେ ତାଙ୍କ ସୃଜନଶୀଳ ପ୍ରତିଭାର ପରିଚାୟକ, ଏହା ପୃଥିବୀର ବୈଜ୍ଞାନିକମଣ୍ଡଳୀ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିପାରିଲେ । ତେଣୁ 1927 ମସିହାରେ ତାଙ୍କ ମହନୀୟ କର୍ମର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା--

ଉଇଲ୍‌ସନ୍ ମାତ୍ର ଚାରିବର୍ଷ ବୟସରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଥିବା ସମୟରେ ତାଙ୍କ ବିଧବା ଜନନୀ ତାଙ୍କୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ନିଜ ବାସସ୍ଥାନ ଗ୍ଲେନ୍‌କୋରସ୍‌ଠାରୁ ମାନ୍‌ଚେଷ୍ଟରକୁ ନେଇ ଯାଇଥିଲେ । ସେଠାରେ ସେ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରି ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା ଲାଭ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଓୟେନସ୍ କଲେଜରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ସେ ପ୍ରଥମେ ଜୀବ-ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବାକୁ ମନ ବଳାଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଅଧ୍ୟୟନ କାଳରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ସେ ଏତେ

ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ଯେ, ଶିକ୍ଷାଗତ ଉପାଧି ପାଇଁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନକୁହିଁ ନିଜର ପାଠ୍ୟ ବିଷୟବସ୍ତୁ ରୂପେ ବାଛି ନେଲେ । ସେ 1892 ମସିହାରେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚତର ଉପାଧି ଲାଭ କରିଥିଲେ ।

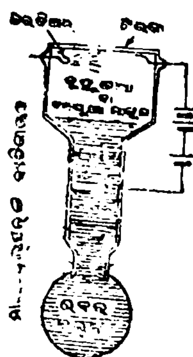
ଛାତ୍ର ଜୀବନ ପରେ ଉଇଲ୍‌ସନ୍ କାମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ମନୋଜ୍ଞ ପରିବେଶରେ ପ୍ରଖ୍ୟାତ 'କାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଲାବରେଟରୀ'ରେ ଜଣେ ଗବେଷକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଲେ । ଏଠାରେହିଁ ତାଙ୍କ ସୃଜନଶୀଳ ପ୍ରତିଭାର ଯଥୋଚିତ ବିକାଶ ଘଟିଥିଲା ଏବଂ ସେ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ନାମକ ଯନ୍ତ୍ରଟି ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ।

ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ--

ଏକ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପପୂର୍ଣ୍ଣ ବାୟୁର ସମତାପୀୟ ପ୍ରସାରଣ (Adiabatic expansion) ଘଟାଇ କୃତ୍ରିମ ମେଘ ସୃଷ୍ଟି ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ପ୍ରୟୋଗକରିଥିଲେ । ପୂର୍ବରୁ ପାଣିପାଗ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ, ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପପୂର୍ଣ୍ଣ ବାୟୁର ସମତାପୀୟ ପ୍ରସାରଣ ଘଟିବାବେଳେ ଯଦି ବାୟୁରେ ଧୂଳିକଣା ଥାଏ, ତାହାହେଲେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଧୂଳିକଣା ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଘନୀଭବନ କେନ୍ଦ୍ର ରୂପ (Condensation centre) କାର୍ଯ୍ୟ କରେ । ଅର୍ଥାତ୍, ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ ଧୂଳିକଣାକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ତା ଉପରେ ଘନୀଭୂତ ହୁଏ, ଏବଂ ଏ ରୂପେ ଘନୀଭୂତ ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପଧାରୀ ଧୂଳିକଣାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରହିଁ ହେଉଛି ମେଘ । ମାତ୍ର ଉଇଲ୍‌ସନ୍ ଅଭିଜ୍ଞତା ପରୀକ୍ଷଣ ଦର୍ଶାଇଦେଲେ ଯେ, ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଆୟନିତ (Ionise) କରି ଦିଆଯିବା ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ଆବେଶଯୁକ୍ତ ପରମାଣୁ ବା ଅୟନ ଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ଧୂଳିକଣା ସଦୃଶ ଘନୀଭବନ କେନ୍ଦ୍ରର ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଇ ପାରନ୍ତି । ତେଣୁ ଯଦି ଗୋଟିଏ ବାୟୁଧାରିତ ବା କୌଣସି ଏକ ଗ୍ୟାସପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ଉକ୍ତ ବାୟୁ ବା ଗ୍ୟାସକୁ ଆୟନିତ କରି ପାରୁଥିବା କୌଣସି ବସ୍ତୁ କଣିକା ପ୍ରବେଶ କରାଇ ଦିଆଯାଏ, ତେବେ ସେଥିରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଅୟନଗୁଡ଼ିକ ମେଘ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଘନୀଭବନ କେନ୍ଦ୍ରର ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଇ ପାରିବେ । ପୁନଶ୍ଚ ସେହି ଗତିଶୀଳ କଣିକାଟିକୁ ଅନାୟାସରେ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଚିହ୍ନିବା ସମ୍ଭବ ହେବ । କାରଣ, କଣିକାଟି ଯେଉଁଆଡ଼କୁ ଗତି କରୁଥିବ, ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଆୟନ ଗୁଡ଼ିକ ସେହି ପଥରେ ଘନୀଭବନ କେନ୍ଦ୍ରର ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଉଥିବେ । ତେଣୁ କଣିକାର ଗତିପଥଟି ଦର୍ଶକଙ୍କୁ ଗୋଟିଏ ମେଘୁଆ ବା କୁହୁଡ଼ିଆ ଲାଙ୍ଗୁଳ ସଦୃଶ ଦେଖାଯିବ । ଯଦି ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଅଭ୍ୟନ୍ତରସ୍ଥ ବାୟୁ ବା ଗ୍ୟାସକୁ ଆୟନିତ କରିପାରୁଥିବା କଣିକାଟି

ଗୋଟିଏ ଆବେଶଯୁକ୍ତ କଣିକା ହୋଇଥାଏ, ବାହ୍ୟ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ପ୍ରୟୋଗ କରି ତାର ଗତିପଥକୁ ବଦଳାଇ ଦେବା ସଂଭବ ହେବ । ଏହି ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଗତିପଥକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଏବଂ ତାହାକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରବେଶ କରିଥିବା କଣିକାଟିର ଆବେଶର ପ୍ରକାର, ତାର ଶକ୍ତି ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ୍‌ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ସଂଭବ ହେବ । ଉଇଲ୍‌ସନ୍‌ ସ୍ୱ-ନିର୍ମିତ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟିକୁ ସୁନିପୁଣ ଭାବରେ ସଂପାଦନ କରିପାରିଥିଲେ ।

ଚିତ୍ର 1 ରେ ଗୋଟିଏ ସରଳ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ଥୁଳ ଧାରଣା ଦିଆଯାଇଛି । ମୁଖ୍ୟତଃ ଏପରି ଏକ ଯନ୍ତ୍ରର ଗଠନ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ପିଷ୍ଟନ୍‌, ଗୋଟିଏ ପତଳା ପରଦା (Diaphragm) ଓ ଗୋଟିଏ ଥଳୀ (bulb) ଆବଶ୍ୟକ । ଯଦି ପିଷ୍ଟନ୍‌ ଉପରେ ଆରୋପିତ ହେଉଥିବା ବଳରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇ ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ଆୟତନକୁ ହଠାତ୍‌ ବଢ଼ାଇ ଦିଆଯାଏ, ତାହାହେଲେ ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବାୟୁ ବା ଗ୍ୟାସର ହଠାତ୍‌ ପ୍ରସାରଣ ଘଟେ । ପ୍ରସାରଣ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦିତ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ବାୟୁ ବା ଗ୍ୟାସ ଥଣ୍ଡା ହୋଇଯାଏ । ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଏହା ଜଳୀୟ ବାଷ୍ପ [ଚିତ୍ର 1 ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ] ଦ୍ୱାରା ପରିପୃକ୍ତ ହୁଏ ଏବଂ ଏହି ପରିପୃକ୍ତ ଜଳୀୟବାଷ୍ପ ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ଉପରିପଟେ ଘନୀଭୂତ ହୋଇଯାଇ ମେଘ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ସଦାରୁ ଦେଖୁଥିବା ଦର୍ଶକଙ୍କୁ ଏହି ମେଘ ଏକ କୁହୁଡ଼ିଆ ବା ମେଘୁଆ ଲଙ୍ଗୁଳ ସଦୃଶ ଦେଖାଯାଏ । ଏହାକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଦେଖି ପାରିବା ପାଇଁ ବା କାମେରା ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ଦୃଶ୍ୟର ଫଟୋ ଉଠାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରକୋଷ୍ଠଟିକୁ ସମୁଚିତ ଭାବରେ ଆଲୋକିତ କରାଯାଏ ।



ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଥିବା ବ୍ୟାଟେରୀ ମେଘ ସୃଷ୍ଟି ପ୍ରକ୍ରିୟାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଥରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ନିଆଯିବା ପରେ ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ପୁନଶ୍ଚ ଆଉ ଏକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଦେବା ନିମନ୍ତେ ବ୍ୟାଟେରୀକୁ ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ମାର୍ଗ ଅନୁରୂପ ଯନ୍ତ୍ର ସହିତ ସଂଯୁକ୍ତ କରି ଦିଆଯାଏ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ପୂର୍ବରୁ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିବା ଅୟନଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରୁ ଅପସାରିତ କରିଦେବା ସଂଭବ ହୁଏ ।

ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ—

ଉଇଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସର୍ବପ୍ରଥମେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥିବା ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିର ସାର୍ଥକ ବିନିଯୋଗ ହେତୁ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି (Cosmic Rays)ରୁ ବହୁବିଧ

କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସନ୍ଧାନ ନେବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ସୃଷ୍ଟିତ ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି ଧାରକ ଆବେଶଯୁକ୍ତ କଣିକା, ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ମାତ୍ରେ ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ ବାୟୁକୁ ଆୟନିତ କରିଦେବା ଯୋଗୁଁ, ଏହି ଆୟନଗୁଡ଼ିକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ସଂତୃପ୍ତ ଜଳୀୟବାଷ୍ପର ଘନୀଭବନ ଘଟେ । ତେଣୁ ଉକ୍ତ କଣିକାର ଗତିପଥଟି ମେଘୁଆ ବା କୁହୁଡ଼ିଆ ଦେଖାଯାଏ । ବାହ୍ୟ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ପକାଇ କଣିକାର ଗତିପଥକୁ ବଙ୍କାଇ ଦିଆଯାଏ । ତେଣୁ କୁହୁଡ଼ିଆ ଲାଙ୍ଗୁଳର ଆକୃତି ତଦନୁଯାୟୀ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ହୁଏ । ଏହି ଲାଙ୍ଗୁଳର ଫଟୋ ଉଠାଇ ଏବଂ ଏହାର ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ କଣିକାର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବହୁ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରନ୍ତି । କଣିକା-ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେ ଏହି ପନ୍ଥାନୁସାରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ନୂତନ କଣିକା ଆବିଷ୍କାର କରି ପାରିଛନ୍ତି । ଏତାଦୃଶ ଗବେଷଣା ଏବେ ମଧ୍ୟ ପରିଚାଳିତ ହେଉଛି । ଉଇଲ୍‌ସନ୍ 1912 ମସିହାରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ନିର୍ମାଣ କରିବା ପରଠାରୁ କଣିକା ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି କଲେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାର ସାର୍ଥକ ବିନିଯୋଗ କରି ପାରୁଛନ୍ତି । ଉଇଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କର ଏ ପ୍ରକାର ଅସାମାନ୍ୟ ଅବଦାନ ହେତୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାଙ୍କୁ 'କଣିକା ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନର ଜନ୍ମଦାତା' ବୋଲି ଅଭିହିତ କରିଛନ୍ତି ।

ଜୀବନରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ—

ବିଶିଷ୍ଟ ଉଦ୍ଭାବନର ମହନୀୟତା ଯୋଗୁଁ ମାତ୍ର 31 ବର୍ଷ ବୟସରେ ଉଇଲ୍‌ସନ୍ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟ ହୋଇ ପାରିଥିଲେ । ଏହି ସଭ୍ୟପଦ ଗ୍ରହଣ କରିବା ବେଳକୁ ସେ ସିଡ୍‌ନି ସସେକ୍ସ କଲେଜରେ ଅଧ୍ୟାପକ ମଧ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ । 1925 ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ପ୍ରାକୃତିକ ଇତିହାସ ବିଭାଗର 'ଜାକ୍‌ସୋନିଆନ୍ ପ୍ରଫେସର' ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ କରାଗଲା । ଏହି ସମ୍ମାନାସ୍ପଦ ଆସନରେ ଆସୀନ ହୋଇ ସୁଦୀର୍ଘ ନଅ ବର୍ଷ ବିତାଇବା ପରେ ସେ ଅଧ୍ୟାପନା ତଥା ଗବେଷଣା ଦାୟିତ୍ୱରୁ ଅବ୍ୟାହତି ନେଇଥିଲେ ।

'ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ'ର ଉଦ୍ଭାବକ ରୂପେ ଉଇଲ୍‌ସନ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଗୌରବାବହ ଇତିହାସରେ ନିଜର ନାମ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣାକ୍ଷରରେ ଲିପିବଦ୍ଧ କରିଯାଇଛନ୍ତି ।

—o—

ଏ. ଏ. ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍(Albert A. Michelson)
[1852—1931]

କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ରର ସହାୟତାରେ ବିଚକ୍ଷଣ କର୍ମକୁଶଳତାର ବିନିଯୋଗ ପୂର୍ବକ ଅଭିଜ୍ଞତା ପରିଚାଳନ କରି ଜ୍ଞାନରାଜ୍ୟର ପରିସୀମାକୁ ବର୍ଦ୍ଧିତ କରିଥିବା ମୁଷ୍ଟିମେୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଆଲ୍‌ବର୍ଟ ଆବ୍ରାହାମ୍ ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍ ଅନ୍ୟତମ । ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର ବ୍ୟତିକାରକ (Interferometer) ନିର୍ମାଣ କରି ଏବଂ ତାର ସହାୟତାରେ ଅସୀମ ଅଧ୍ୟବସାୟ ତଥା ଏକାଗ୍ର ନିଷ୍ଠାର ସହ ଅଭିଜ୍ଞତା ସମ୍ପାଦନ କରି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତି କଲେ ଯେ ଯେଉଁ ମୂଲ୍ୟବାନ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଗୁଡ଼ିକରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ, ତାହା ତାଙ୍କୁ ଜଣେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରି ପାରିଥିଲା । ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ବିଶ୍ଳେଷଣ (Spectroscopic Analysic) ଓ ପାଣିପାଗ ବିଜ୍ଞାନରେ ତାଙ୍କର ଅନବଦ୍ୟ ଅବଦାନ ନିମନ୍ତେ 1907 ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା: —

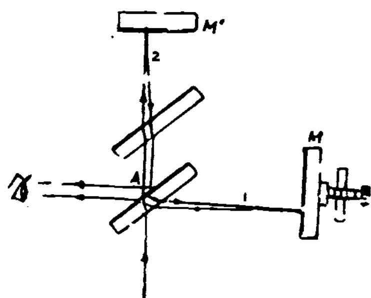
ମାଇକେଲ୍‌ସନ ପ୍ରୁସିଆ ରାଜ୍ୟର ଷ୍ଟ୍ରେଲ୍‌ନୋ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଏକ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ଇହୁଦୀ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ପ୍ରୁସିଆର ତତ୍କାଳୀନ ରାଜନୈତିକ ଅନିଶ୍ଚିତତା ଯୋଗୁଁ ପ୍ରତିକୂଳ ପରିବେଶରୁ ମୁକ୍ତ ହେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ଜନ୍ମ ହେବାର ମାତ୍ର ଦୁଇବର୍ଷ ପରେ ତାଙ୍କ ପିତାମାତା ଜନ୍ମଭୂମି ପରିତ୍ୟାଗ କରି ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାକୁ ଚାଲିଗଲେ । ପ୍ରଥମେ ନିଉୟର୍କ ନଗରୀରେ ଏବଂ ପରେ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆଠାରେ କିଛି ସମୟ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଶେଷକୁ ସେମାନେ ନେଭାଡ଼ାକୁ ନିଜର ବାସସ୍ଥଳୀ ରୂପେ ଆଦରି ନେଇଥିଲେ । ତେଣୁ ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ବିଦ୍ୟାଧ୍ୟୟନ କରିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇଥିଲେ । ସେ 1873 ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ମ୍ୟାରିଲ୍ୟାଣ୍ଡର ଅନାପୋଲିସ୍‌ସ୍ଥିତ ନାଭାଲ୍ ଆକାଡେମିରୁ ଉଚ୍ଚତର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରି ଉପାଧି ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ।

କର୍ମ ମୁଖର ଜୀବନ:—

ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା ହାସଲ କରିବା ପରେ ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍ 1875 ମସିହାଠାରୁ 1879 ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନାଭାଲ୍ ଆକାଡ଼େମିର ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତି ପାଇ, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନରେ ଅଧ୍ୟାପନା କଲେ । ପରେ ସେ ଓ୍ୱାସିଙ୍ଗଟନ୍‌ସ୍ଥିତ ଆଲ୍‌ମାନାକ୍ ଅଫିସରେ ନିଯୁକ୍ତି ପାଇ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ବିତାଇ ଦେଲେ । ତତ୍‌ପରେ ଅଧିକ ଜ୍ଞାନାର୍ଜ୍ଜନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ୟୁରୋପ ଯାତ୍ରାକଲେ । ୟୁରୋପର ଜର୍ମାନୀ ଓ ଫ୍ରାନସ୍‌ସ୍ଥିତ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ମାନଙ୍କରେ ସେ ଦୁଇବର୍ଷ କାଳ ଉଚ୍ଚତର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କଲେ । ଜର୍ମାନୀର ବର୍ଲିନ ଓ ହାଇଡେଲବର୍ଗସ୍ଥିତ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନ ଗୁଡ଼ିକରେ ଏବଂ ଫ୍ରାନ୍‌ସର ପ୍ୟାରିସସ୍ଥିତ କଲେଜ ଦେଫ୍ରାନସ୍ ଓ ଇକୋଲ ପଲିଟେକ୍‌ନିକ୍ ନାମକ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନ ଗୁଡ଼ିକରେ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଗବେଷଣା କରିବାର ସୁଯୋଗ ତାଙ୍କୁ ମିଳିଥିଲା । ଏପରି ଭାବରେ ବିଦେଶରେ ଦୁଇବର୍ଷ କଟାଇବା ପରେ ମାଇକେଲସନ୍ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାକୁ ଫେରିଆସିଲେ । ନିଜର ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା ଯୋଗୁ ସେ ଓହିଓ ରାଜ୍ୟର କ୍ଲିଭଲ୍ୟାଣ୍ଡସ୍ଥିତ କେସ୍ ସ୍କୁଲ୍ ଅଫ ଆପ୍ଲାଏଡ଼୍ ସାଇନସ୍ ନାମକ ଏକ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତି ପାଇଲେ । ଏଠାରେ କିଛିକାଳ ପାଇଁ ଅଧ୍ୟାପନା କାର୍ଯ୍ୟ ଚଳାଇବା ପରେ ସେ 1892 ମସିହାରେ ମାସାଚ୍ୟୁସେଟସ୍ ରାଜ୍ୟର ଓର ସେଷ୍ଟରସ୍ଥିତ କ୍ଲାର୍କ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ଯୋଗଦେଲେ । ଏହି ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ସେ 1892 ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ ପରିଚାଳନା କଲେ । ତତ୍‌ପରେ ସେ ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଗଲେ । ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ପ୍ରଥମ ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ସେ ଯେଉଁ ଗୌରବାବହ ପରମ୍ପରା ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ ସେଥିପାଇଁ ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଆଜି ପୃଥିବୀରେ ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ରୂପେ ବିବେଚିତ ହେଉଛି । କର୍ମବହୁଳ ଜୀବନରୁ ଅବ୍ୟାହତି ନେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ନିଜ ସହକର୍ମୀମାନଙ୍କ ଗହଣରେ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ ପରିଚାଳନା କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଅମ୍ଳାନ ପ୍ରତିଭାକୁ ସମ୍ମାନିତ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ 1925 ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ 'ସର୍ଭିସ ପ୍ରଫେସର୍' ଆସନରେ ଆସୀନ କରାଇଥିଲେ ।

ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ବ୍ୟତିକାରକ (Michelson's Interferometer)—

ଆନପୋଲିସ୍‌ଠାରେ ଅଧ୍ୟାପନା କରୁଥିବା ବେଳେ ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍ ଆଲୋକ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ସମସ୍ୟା ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେଲେ । ଆଲୋକର ବେଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ଏବଂ ଆଲୋକର ବ୍ୟତିକରଣ ଓ ସେଥିରୁ ଉଦ୍ଭବ ହେଉଥିବା ଦୃଶ୍ୟରାଜି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରିବା ପାଇଁ ସେ ଉଚ୍ଚାକାଂକ୍ଷା ପୋଷଣ କଲେ । ଫ୍ରାନ୍ସ୍ ଦେଶର ପ୍ୟାରିସ୍‌ଠାରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା-ବେଳେ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟତିକାରକ ନିର୍ମାଣ କରିବା ନିମିତ୍ତ ସେ ଉପାୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କଲେ । ପୃଥିବୀର ଗତି ଆଲୋକର ବେଗ ଉପରେ କି ପ୍ରକାର ପ୍ରଭାବ ପକାଉଛି, ତାହା ସେ ସ୍ୱଭାବତଃ ବ୍ୟତିକାରକ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହେଲେ । ଚିତ୍ର 2ରେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ବ୍ୟତିକାରକ ଯନ୍ତ୍ର ଏବଂ ସେହି ଯନ୍ତ୍ରର କର୍ମକୁଶଳତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଧାରଣା ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି ।



[ଚିତ୍ର—2 ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ବ୍ୟତିକାରକ]

କୌଣସି ଏକ ଆଲୋକ ଉତ୍ସଠାରୁ ଆଗତ ହେଉଥିବା ଏକ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ A ଠାରେ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିବା ଗୋଟିଏ ବିଶେଷ ଧରଣର ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱାରା ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ସମକୋଣ ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଥିବା ଦୁଇଟି ଆଲୋକ ରଶ୍ମିରେ ପରିଣତ କରି ଦିଆଯାଉଛି । ଏପରି ଭାବରେ ଦୁଇଟି ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ, ଏଥିମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ ପୃଥିବୀର ଗତି ଦିଗରେ ଗତି କରାଇବା ଏବଂ ଅନ୍ୟ ରଶ୍ମିଟିକୁ ଏହି ଦିଗ ପ୍ରତି ସମକୋଣ ଦିଗରେ ଗତି କରାଇବା । ଯଦି ଉଭୟ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ସମାନ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିବା ପରେ M ଓ M' ଦର୍ପଣ ଦ୍ୱୟ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ପୁନର୍ବାର A ନିକଟକୁ ଫେରି ଆସନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ଯେଉଁ ରଶ୍ମିଟି (1) ଆଲୋକର ବେଗ ଦିଗରେ ଧାବିତ ହୋଇଥିଲା ତାହା ନିଶ୍ଚୟ M ଦର୍ପଣର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଅପର ରଶ୍ମି (2) ଅପେକ୍ଷା ଶୀଘ୍ର A ନିକଟକୁ ଫେରି ଆସିବ । ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ସର୍ବବ୍ୟାପୀ ସ୍ଥିର ଇଥର ମାଧ୍ୟମ ଦେଇ ଗତି କରୁଥିବାରୁ ଏପରି ଘଟିବା ଆମକୁ ସ୍ୱାଭାବିକ ଜଣାପଡ଼ୁଛି । M ଏ M' ଦର୍ପଣଦ୍ୱୟର ପୃଷ୍ଠ ଦେଶରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଆସୁଥିବା

ରଶ୍ମିଦ୍ୱୟ A ଦର୍ପଣଠାରେ ଏକାବେଳକେ ପହଞ୍ଚି ପାରୁ ନ ଥିବାରୁ ଉଭୟଙ୍କ ସେଠାରେ ମିଳିତ କରାଇବା ଦ୍ୱାରା ନିଷ୍ପତ୍ତ ଆଲୋକର ବ୍ୟତିକରଣ(Interference) ଘଟିବ । ଉପସ୍ଥିତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟତିକରଣ ଯୋଗୁଁ ଯେଉଁ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ (spectrum) ସୃଷ୍ଟି ହେବ, ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଫ୍ରିଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରସ୍ଥ (Fringe width) ମାପିବା ସମ୍ଭବ ହେବ । ଚିତ୍ରର ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଦର୍ଶକର ଚକ୍ଷୁ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି ସେହି ସ୍ଥାନରେ ଗୋଟିଏ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାପନ କରି ବ୍ୟତିକରଣ ଯୋଗୁଁ ଉଦ୍ଭବ ହେଉଥିବା ଫ୍ରିଞ୍ଜଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରସ୍ଥ ଅନାୟାସରେ ମପାଯାଇ ପାରିବ । ଏହି ପ୍ରସ୍ଥର ମୂଲ୍ୟ ଜାଣିସିବା ପରେ ଗାଣିତିକ ବିଧାନ ଅବଲମ୍ବନରେ **ଇଥର ପ୍ରତି ପୃଥିବୀର ଆପେକ୍ଷିକ ବେଗ** ଅତ୍ୟନ୍ତ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବେ ନିରୂପଣ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ସର୍ବ ପ୍ରଥମେ ମାଇକେଲସନ୍ 1881 ମସିହାରେ ବର୍ଲିନସ୍ଥିତ ପ୍ରଖ୍ୟାତ 'ହେର୍‌ମାନଭନ ହେଲମହୋଲଜ୍ ପରୀକ୍ଷାଗାର'ରେ ଉପରୋକ୍ତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତାଶ୍ରୟୀ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କଲେ । ମାତ୍ର ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ ସୁଗାଢ଼ ଅଧ୍ୟବସାୟ ପରେ ମଧ୍ୟ ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ବ୍ୟତିକରଣରୁ ଉଦ୍ଭବ ହେଉଥିବା କୌଣସି ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ହେଲା ନାହିଁ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ତାଙ୍କ ମନରେ ଘୋର ସଂଶୟ ଜାତ ହେଲା । ଏହି ସଂଶୟ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ସେ ପୁନର୍ବାର 1887 ମସିହାରେ ଏଡ଼ୱାର୍ଡ୍ ମୋର୍ଲେ ନାମକ ଆଉ ଜଣେ ମାର୍କିନ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ପରୀକ୍ଷାଟିର ପୁନରାବୃତ୍ତି କଲେ । ଏଥର ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସତର୍କତା ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଇ ପରୀକ୍ଷାଟିର ବାରମ୍ବାର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରାଗଲା । ମାତ୍ର ଶେଷକୁ ଦେଖାଗଲା ଯେ ଏଥର ମଧ୍ୟ ପୂର୍ବପରି ଦୂରବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଆଲୋକର ବ୍ୟତିକରଣ ଯୋଗୁଁ କୌଣସି ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା ନାହିଁ ।

ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଏହି ପରୀକ୍ଷାର ଫଳ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଗଭୀର ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କଲା ଏବଂ ଏହା ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଯୋଗାଇ ଦେଲା । ଯେ କୌଣସି ଏକ ଜଡ଼ ସଂସ୍ଥିତି (Inertial frame) ପ୍ରତି ଆଲୋକର ଆପେକ୍ଷିକବେଗ ଯେ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହୁଛି ଏକଥା ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ପ୍ରମାଣିତ କରିଦେଲା ଅଧୁନା ଆମେ ଜାଣିପାରୁଛୁ ଯେ ଆଲୋକର ବେଗର ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ଶୀର୍ଷକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତି ପଥରେ ଗୋଟିଏ ମାଇଲ ଖୁଣ୍ଟ । ଏହି ସତ୍ୟଟି ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗର ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ଚିନ୍ତାନାୟକ ଆଲବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ

ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ (Theory of Relativity) ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ପାଇଁ ଉପାଦେୟ ମୌଳିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଲେ । ଐତିହାସିକ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଚିନ୍ତାନାୟକ-ରୂପେ ବିବେଚିତ ହେଉଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନକୁ କେହି ଅସ୍ୱୀକାର କରନ୍ତି ନାହିଁ । ଦୂରଦ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରୁ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୁଅନ୍ତି, ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଚିନ୍ତାନାୟକମାନେ ତତ୍ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ମସ୍ତିଷ୍କ ଚାଳନ କରନ୍ତି । ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣା ପ୍ରସୂତ ଫଳ ଏବଂ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରଦତ୍ତ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗୁଁ ହିଁ ବିଜ୍ଞାନର ଗନ୍ତାଘରେ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଭଳି ଗୋଟିଏ ମହନୀୟ ତତ୍ତ୍ୱ ସଂରକ୍ଷିତ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଅବଦାନ—

ସ୍ୱ-ନିର୍ମିତ ବ୍ୟତିକାରକ ମାଧ୍ୟମରେ ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କର ବ୍ୟାସ ମାପିଥିଲେ । ବୃହସ୍ପତି ଗ୍ରହର କତିପୟ ବୃହଦାକୃତିର ଉପଗ୍ରହ-ମାନଙ୍କର ବ୍ୟାସ ଏବଂ ପୃଥୁଳକାୟ ବିଟେଲ୍‌ଗୁଜ ନକ୍ଷତ୍ରର ଆକାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ଠିକ୍ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରି ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତିରେ ଅଶେଷ ସାହାଯ୍ୟ କରିଛନ୍ତି ।

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ମେଟ୍ରିକ୍ ପଦ୍ଧତି ଅନୁଯାୟୀ ମିଟରକୁ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମାପିବାର ଏକକ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । କେଉଁ ପ୍ରକାର ମାନକ (Standard) ଅନୁଯାୟୀ ବିଜ୍ଞାନସମ୍ମତ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ମିଟରର ସଂଜ୍ଞା ନିର୍ଭୁଲଭାବେ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୋଇପାରିବ, ସେ ଦିଗରେ ମଧ୍ୟ ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍ ମସ୍ତିଷ୍କ ଚାଳନ କରିଥିଲେ । ଉତ୍ତେଜିତ କାଡ୍‌ମିଅମ୍ ପରମାଣୁଠାରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟାନୁପାତରେ ସେ ମିଟରର ସଂଜ୍ଞା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଥିଲେ । ଅବଶ୍ୟ ଅଧୁନା ଏହି ସଂଜ୍ଞାଟି ସର୍ବବାଦୀସମ୍ମତ ଭାବେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଏକକ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ପ୍ରମାଣିକ ତଥା ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ମାନକ ସ୍ଥିର କରିବା ପାଇଁ ସେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାରେ ଚିନ୍ତା କରିଥିଲେ, ତାହାକୁ ଆଶ୍ରୟ କରି ମିଟରର ସର୍ବାଧୁନିକ ମାନକ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୋଇଛି । କ୍ରିପ୍ଟନ 86 ନାମକ ଏକ ପରମାଣୁଠାରୁ ଉତ୍ତେଜିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଯେଉଁ କମଳା—ନାଲିରଙ୍ଗ (Orange-red)ର ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ତାହାର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟାନୁପାତରେ 1960 ମସିହାରେ ମିଟରର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରିତ ହୋଇଛି । ଏରୂପ 1650763.73ଟି ତରଙ୍ଗର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟର ସମଷ୍ଟିକୁ 'ମିଟର' ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି ।

ଲେଖକ ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍ :—

ଆଲୋକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବିଜ୍ଞାନ ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସୁମାନଙ୍କୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଧାରଣା ଯୋଗାଇ ଦେବା ସକାଶେ ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍ ୨ଟି ସାରଗର୍ଭକ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ସେଗୁଡ଼ିକର ନାମ ହେଲା—'ଭେଲୋସିଟି ଅଫ୍ ଲାଇଟ୍' ଅର୍ଥାତ୍ 'ଆଲୋକର-ପରିବେଗ' 1902, 'ଲାଇଟ୍ ଓ୍ୱେଭସ୍ ଆଣ୍ଡ ଦେୟାର ୟୁଜେସ୍' ଅର୍ଥାତ୍ 'ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗମାଳା ଓ ସେଗୁଡ଼ିକର ଉପଯୋଗିତା' (1899, 1903) ଏବଂ 'ଷ୍ଟଡିଜ୍ ଇନ୍ ଅପ୍‌ଟିକ୍‌ସ୍' ଅର୍ଥାତ୍ 'ଆଲୋକ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧ୍ୟୟନ' 1927 । ଏହି ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକ ଅଧୁନା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କର ଆଦରଣୀୟ ହୋଇପାରିଛି ।

ଜୀବନରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ :—

ଅତର୍କିତ ସ୍ୱୀକୃତି ସମ୍ପାଦନ କରିବାର ବିଚକ୍ଷଣ କର୍ମନୈପୁଣ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍ ଙ୍କୁ ପୃଥିବୀର ଜଣେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିପାରିଥିଲେ । ସେ ହେଉଛନ୍ତି ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ପ୍ରଥମ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାରପ୍ରାପ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକ । ତାଙ୍କ ଅସାଧାରଣ ପ୍ରତିଭାକୁ ସମ୍ମାନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ 1902 ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ରୟାଲ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ତାଙ୍କର ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ଅବଦାନ ଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ଏହି ସୋସାଇଟିର ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ତାଙ୍କୁ ସମ୍ମାନ ସୂଚକ ରୁମଫୋର୍ଡ ମେଡ଼ାଲ ଓ କୋପଲେ ମେଡ଼ାଲ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ନାଗରିକମାନଙ୍କ ସ୍ମୃତିକୁ ଉଜ୍ଜୀବିତ ରଖିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଯେଉଁ 'ହଲ ଅଫ୍ ଫେମ୍' ନାମଧେୟ ସ୍ମୃତି-ଭବନଟି ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଛି, 1970 ମସିହାରୁ ତାଙ୍କ ଫଟୋଟିକୁ ସେଠାରେ ସ୍ଥାନ ଦିଆଯାଇଛି ।



ଆର୍. ଏ. ମିଲିକାନ୍ (Robert Andrews Millikan)
(1869—1953)

ଅଭିଜ୍ଞାତ୍ମକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ବିଚକ୍ଷଣ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ରବର୍ଟ ଆଣ୍ଡ୍ରୁଜ୍ ମିଲିକାନ୍ ଅନ୍ୟତମ । ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନର ବହୁବିଧ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ପାଇଁ ସେ ବହୁମୁଖୀ ଅଭିଜ୍ଞାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ସମ୍ପାଦନ କରି 1923 ମସିହାରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ଲାଭ କରିଥିଲେ । ଏହି ଯୋଗଜନ୍ମା ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିଜ ଆତ୍ମଜୀବନୀରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରିଛନ୍ତି ଯେ ପରିସ୍ଥିତିର ଦୁର୍ଦ୍ଦମନୀୟ ପ୍ରଭାବଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ତାଙ୍କ ଜୀବନର ମାର୍ଗ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇଥିଲା । ଉପଯୁକ୍ତ ସମୟରେ ଅନୁକୂଳ ପରିସ୍ଥିତିର ସଦୁପଯୋଗ କରିପାରିଲେ ମନୁଷ୍ୟ ଯେ ନିଜ ଜୀବନର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ କରିପାରେ, ତାହା ସେ ଜୀବଦ୍ଦଶାରେ ଅନୁଭବ କରିଛନ୍ତି ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା—

ମିଲିକାନ୍ ଇଲିନଏସ ରାଜ୍ୟର ମରିସନ୍ ନାମକ ଏକ ସହରରେ ୧୮୬୯ ମସିହାରେ ଏକ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ବାଲ୍ୟଜୀବନ ମୁଖ୍ୟତଃ ଆଇଓ୍ୱା ରାଜ୍ୟର ମାକ୍ୱୋକେଟା ସହରରେ ଅତିବାହିତ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ସେ ସେଠାରେ ଥିବା ଏକ ବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ପାଇଥିଲେ । ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ପାଇବା ନିମନ୍ତେ ସେ ଓହିଓ ରାଜ୍ୟର ଓବେରଲିନ୍ କଲେଜରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ସେଠାରେ ସେ ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷା ଓ ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ର ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ପରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ଶିକ୍ଷକ ରୂପେ ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନିଯୁକ୍ତି ପାଇଥିଲେ । ବେତନହାର ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ସେ ପ୍ରଥମତଃ ଏହି ଚାକିରି ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ । ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷା ଶିକ୍ଷା ଦେଉଥିବା ତାଙ୍କର ଜଣେ ସହକର୍ମୀ ଉତ୍ସାହ ପ୍ରଦାନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ତାଙ୍କୁ କହିଥିଲେ ଯେ, ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରେ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷା ଦେବା କଷ୍ଟକର ନୁହେଁ । ତେଣୁ ସେ ସନ୍ଦିଗ୍ଧ ଚିତ୍ତରେ ଏହି ଚାକିରିଟିକୁ ନିଜର ବୃତ୍ତି ରୂପେ ଆଦରି ନେଇଥିଲେ ।

ଶିକ୍ଷକ ଜୀବନ ଆରମ୍ଭ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ମିଲିକାନ୍ ଗ୍ରୀଷ୍ମାବକାଶରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ସେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଏତେ ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇପଡ଼ିଲେ ଯେ ଗ୍ରୀଷ୍ମାବକାଶ ଶେଷ ହେବା ବେଳକୁ ସେହି ବିଷୟରେ ଅଧିକ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଥିର କଲେ । ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ତିନିବର୍ଷ

ଶିକ୍ଷକତା କରିବା ପରେ ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ପାଇବା ନିମନ୍ତେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କଲମ୍ବିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ତାପଗ୍ରସ୍ତ ବସ୍ତୁଠାରୁ (incandescent body) ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ଆଲୋକର ପାର୍ଶ୍ୱିକରଣ (Polarization) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ସେ ଏହି ପ୍ରଖ୍ୟାତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଉପାଧି ହାସଲ କଲେ । ତାଙ୍କର ଗବେଷଣା ପ୍ରବନ୍ଧ ସନ୍ଦର୍ଭଟି ଏତେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ହୋଇଥିଲା ଯେ, ସେଥିପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ଏକ ବିଶେଷ ପୁରସ୍କାର ମିଳିଥିଲା ।

1895 ମସିହାରେ ସେ ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହେବା ପାଇଁ ମନ ବଳାଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ତାଙ୍କ ପାଇଁ କୌଣସି ସ୍ଥାୟୀ ପଦବୀର ବନ୍ଦୋବସ୍ତ ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ । ଅଗତ୍ୟା ସେ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ଅଧ୍ୟାପକ ପ୍ରେରଣାରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ଲାଭ କରିବା ନିମନ୍ତେ ୟୁରୋପ ଯାତ୍ରା କଲେ । ସେତେବେଳକୁ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ୟୁରୋପହିଁ ଅଧିକ ଅଗ୍ରସର ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ସେଠାକାର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସ୍ତରରେ ବିଶେଷ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କରିଥାନ୍ତି । ମିଲିକାନ୍ ବର୍ଲିନ୍ ଓ ଗୋଟିନ୍‌ଗେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନରେ ମନୋନିବେଶ କଲେ । ଏହିକବେଳକୁ ଉତ୍କଟ ଦାରିଦ୍ର୍ୟର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇ ମଧ୍ୟ ସେ ବିଦ୍ୟାର୍ଜନରୁ ନିବୃତ୍ତ ହୋଇ ନ ଥିଲେ । ଗାଡ଼ିଭଡ଼ା ଦେବାପାଇଁ ଅର୍ଥାଭାବ ହେତୁ ସେ ପାଠ ପଢ଼ିବାପାଇଁ ସାଇକେଲରେ ଗୋଟିଏ ସହରରୁ ଆଉ ଗୋଟିଏ ସହରକୁ ଯାଉଥିଲେ ।

ମିଲିକାନ୍‌ଙ୍କ କର୍ମବହୁଳ ଜୀବନ—

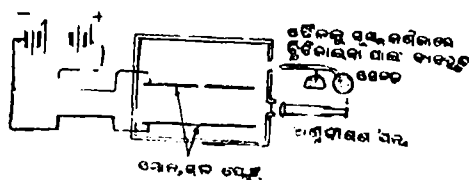
ୟୁରୋପରେ ଅର୍ଥାଭାବ ଓ ତଜ୍ଜନିତ ଦୁରବସ୍ଥାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇ ଶିକ୍ଷାଲାଭ କରୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଏକଦା ସେ ପ୍ରଫେସର୍ ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଠାରୁ ଗୋଟିଏ ଟେଲିଗ୍ରାମ ପାଇଲେ । ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଓ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ-ଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍, ତାଙ୍କୁ ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଆସି ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଜଣେ ସହଯୋଗୀ ହେବାପାଇଁ ପରାମର୍ଶ ଦେଇଥିଲେ । ଏହି ଟେଲିଗ୍ରାମ୍‌ଟି ପାଇ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ମିଲିକାନ୍ ଚିକାଗୋ ଚାଲି ଆସିଲେ ।

1896 ମସିହାଠାରୁ 1908 ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏଠାରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକାର ଆବେଶ ନିର୍ଣ୍ଣୟ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପନାର୍ଥେ ନୂତନ ପାଠ୍ୟକ୍ରମ ଓ ଶିକ୍ଷାଦାନ ପଦ୍ଧତିର ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ ଏବଂ ପୁସ୍ତକ ଲିଖନ ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ବହୁମୁଖୀ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କଲେ । ଗବେଷଣା ଏବଂ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ସମ୍ପାଦିତ ହେଉଥିବା ଅଭିଜ୍ଞତାଗୁଡ଼ିକୁ ଆଶ୍ରୟ କରି ନୂତନ ଧରଣର

ମୂଲ୍ୟୋପଯୋଗୀ ଶିକ୍ଷାଦାନ ପଦ୍ଧତିର ପ୍ରଚଳନ ପାଇଁ ସେ ସାର୍ଥକ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଲେ । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ ସେ ତାଙ୍କ ପ୍ରିୟ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କୁ ପ୍ରଥମେ ସହକାରୀ ରୂପେ ଓ ତତ୍‌ପରେ ସହକର୍ମୀ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ ।

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକାର ଆବେଗ (Charge) ନିର୍ଣ୍ଣୟାର୍ଥେ ମିଲିକାନ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣା—

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭ କାଳରେ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜେ. ଜେ. ଟମ୍‌ସନ୍ ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକା ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଏବଂ ଏହାର ଆବେଶ (charge) ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ (mass)ର ଅନୁପାତ $\frac{1}{3}$ ମଧ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର୍ ଆବେଶ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ସେ ସମର୍ଥ ହୋଇ ନ ଥିଲେ । ଟମ୍‌ସନ୍, ଟାଉନ୍‌ସେଣ୍ଡ୍ ଓ ମିଲିକାନ୍ ଏହି ସମସ୍ୟାଟିର ସମାଧାନ ନିମନ୍ତେ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଥିଲେ । ଶେଷକୁ ମିଲିକାନ୍ ଅନ୍ୟ ଦୁଇଜଣଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ କର୍ମକୁଶଳତା ଓ ସୂକ୍ଷ୍ମବୁଦ୍ଧି ପ୍ରୟୋଗ କରି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକାର ଆବେଶ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିକଳ୍ପିତ ହୋଇଥିବା ଅନୁଶିଳ୍ପଟିକୁ ବୋଧଗମ୍ୟ କରାଇ ଦେବା ସକାଶେ ଚିତ୍ର—3 ର ଆଶ୍ରୟ ନିଆଯାଉଛି । ଦୁଇଟି ସମାନ୍ତରାଳ ଫଳକ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସ୍ଥାନରେ ତୈଳବିନ୍ଦୁ ସେଚନ କରି ମିଲିକାନ୍ ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟିକୁ ଦକ୍ଷତାର ସହ ସଂପାଦନ କରିଥିଲେ । ଫଳକ ଦ୍ୱୟର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟକୁ ତୈଳ-ବିନ୍ଦୁଗୁଡ଼ିକୁ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ



ଚିତ୍ର-୩

କଣିକାକାରରେ ସେଚନ କରିଦେବାପାଇଁ ପିଚକାରୀ ସଦୃଶ ଏକ ଉପକରଣର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଏ । ଏହି ବିଶେଷ ଧରଣର ପିଚକାରୀଟିକୁ ଚିପିଦେବା ଦ୍ୱାରା ଏକ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ମୁହଁ ବାଟେ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟକୁ ତୈଳ କଣିକା ପ୍ରବେଶ କରେ ଏବଂ ସେଠାରୁ ଏହାର ଅବସ୍ଥିତି ଠାବ କରିବାପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଏ । ସୂକ୍ଷ୍ମ ତୈଳ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ପିଚକାରୀ ମୁହଁବାଟେ ତୀବ୍ର ବେଗରେ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବାବେଳେ ଘର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶଯୁକ୍ତ (Negatively

charged) ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ତୈଳ ଧୀରେ ଧୀରେ ବାଷ୍ପରେ ପରିଣତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ, ସେହି ପ୍ରକାରର ଏକ ତୈଳ ଏଥିରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ପ୍ରଥମେ ତୈଳବିନ୍ଦୁକୁ ସୂକ୍ଷ୍ମ କଣିକାକାରରେ ସେଚନ କରାଯାଇ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ସେଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥିତି ଠାବ କରାଯାଏ । ତତ୍ପରେ ଚିତ୍ରରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଥିବା ମାର୍ଗ ଅନୁରୂପ ଫଳକ ଦୁଇଟିକୁ ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ ବିଭବଯୁକ୍ତ (High-voltage) ବ୍ୟାଟେରି ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ । ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ ତୈଳ କଣିକା ଉପରେ ଏକାବେଳକେ ଦୁଇଟି ବିପରୀତ ଦିଗାଭିମୁଖୀ ବଳ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ । ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ବା ନିଜର ଓଜନ ଯୋଗୁଁ ତୈଳ କଣିକା ନିମ୍ନଗାମୀ ହେବାକୁ ପ୍ରବୃତ୍ତ ହୁଏ । ମାତ୍ର ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ ଫଳକଟି ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ ତୈଳ କଣିକାକୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷଣ କରିବାରୁ ଏହା ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ ହେବାକୁ ପ୍ରବୃତ୍ତ ହୁଏ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଭବର ପରିମାଣକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଯଦି କୌଣସି ଏକ କଣିକା ଉପରେ ସ୍ଥିର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଳ (Electrostatic force)ର) ମୂଲ୍ୟ ମାଧ୍ୟାକର୍ଷଣ ବଳ ସହ ସମାନ ହୋଇଯାଏ, ତାହାହେଲେ ସେହି କଣିକାଟି ଫଳକ ଦ୍ୱୟ ଅଭ୍ୟନ୍ତରସ୍ଥ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥିରଭାବରେ ଅଟକି ଯାଏ । ଏହା ଆଉ ଉପରକୁ ଉଠେ ନାହିଁ କି ତଳକୁ ଖସେ ନାହିଁ । ଅଥବା ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିଭବରେ ଇଚ୍ଛା ମୁତାବକ ଅଦଳବଦଳ କରାଯାଇ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କଣିକାକୁ ଫଳକ ଦ୍ୱୟ ଅଭ୍ୟନ୍ତରସ୍ଥ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ବା ନିମ୍ନକୁ ଗତିଶୀଳ କରାଯାଏ । ତା ପରେ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ କଣିକାର ସ୍ଥିରାବସ୍ଥାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଏ କିମ୍ବା ତାର ବେଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ଏହି ମାପ ନିଆଯିବା ପରେ ଗଣନା ଦ୍ୱାରା କୌଣସି ଏକ କଣିକା ଧାରଣ କରିଥିବା ମୋଟ ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଦେବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ବିଭିନ୍ନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ପୁନଃ ପୁନଃ ପରୀକ୍ଷା କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ କଣିକାଧାରିତ ମୋଟ ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ଶେଷକୁ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ପ୍ରତ୍ୟେକ କଣିକା ଧାରଣ କରିଥିବା ମୋଟ ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶର ମୂଲ୍ୟକୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟାର ଗୁଣିତକ ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କରିଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟାଟି ହେଉଛି ଗୋଟିଏ ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶର ମୂଲ୍ୟ ବା ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଆବେଶର ମୂଲ୍ୟ । ଅସୀମ ଧୈର୍ଯ୍ୟ ସହକାରେ ଏହି ସରଳ ପରୀକ୍ଷାଟିକୁ ବାରମ୍ବାର କରି ମିଲିକାନ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକାର ଆବେଶ ଅତ୍ୟନ୍ତ ନିର୍ଭୁଲ ଭାବେ ମାପି ପାରିଥିଲେ । ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକର ଫଳ ଅନୁଯାୟୀ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଧାରଣ କରିଥିବା ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି 1.6026×10^{-19}କୁ ଲମ୍ବ । ଅବଶ୍ୟ ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମରାଜ୍ୟର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଛାତ୍ରମାନେ

ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟିକୁ ସମ୍ପାଦନ କରି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ କଣିକାର ଆବେଶ ଅନାୟାସରେ ମାପି ପାରୁଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟି ମିଲିକାନ୍‌ଙ୍କ ସୂକ୍ଷ୍ମ ବୁଦ୍ଧିର ପରିଚାୟକ ରୂପେ ସର୍ବତ୍ର ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ମିଲିକାନ୍‌ଙ୍କ ସ୍ମୃତିକୁ ଉଜ୍ଜୀବିତ ରଖିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟିକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ 'ମିଲିକାନ୍‌ଙ୍କ ତୈଳ-ବିନ୍ଦୁ ପରୀକ୍ଷା' (Millikan's Oil drop Experiment) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଛନ୍ତି ।

ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ ପ୍ରଭାବ (Photo-Electric Effect)— ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟାପନ

ଏକ ବିଚକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ମିଲିକାନ୍‌ ଆଲୋକବିଦ୍ୟୁତ୍‌ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦତ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସତ୍ୟାପନ କରିଥିଲେ । ଏତଦ୍ୱାରା ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ଉପଯୁକ୍ତ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ଏବଂ ଏହା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ପ୍ରତିପାଦିତ ହେଲା ଯେ ଆଲୋକ ମଧ୍ୟ କଣିକା ତୁଲ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରେ ଏବଂ ତାର କଣିକା ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ କେବଳ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ଚିନ୍ତାଧାରା ଦ୍ୱାରା ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ କରାଯାଇପାରିବ । କାରଣ, ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ପ୍ରମାଣ କରିଥିଲେ ଯେ ଆଲୋକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ର ଶକ୍ତି (E) = ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌-ସ୍ଥିରାଙ୍କ (h) X ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗର ଆବୃତ୍ତି (f) ।

ଆଲୋକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ ବା ଫୋଟନ୍‌ର ଶକ୍ତି ନିର୍ଣ୍ଣୟାର୍ଥେ ମିଲିକାନ୍‌ ଯେଉଁ ପରୀକ୍ଷାଟି କଲେ, ତାର ଫଳକୁ ଆଶ୍ରୟ କରି ସେ ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌-ଧ୍ରୁବାଙ୍କ (h)ର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଦେଲେ । ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ ବା hର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି 6.62517×10^{-34} ଜୋଲ୍‌-ସେକେଣ୍ଡ୍‌ । ତେଣୁ ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟି ଏକାଧାରରେ ଆଲ୍‌ବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଆଲୋକ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟାପନ, ପୁଣି ଜର୍ମାନ୍‌ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାକ୍‌ସ୍‌ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନବ ଉଦ୍ଭାବିତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ୍‌ ଜ୍ଞାନ ଯୋଗାଇଦେଲା ।

'ତୈଳବିନ୍ଦୁ ପରୀକ୍ଷା' ତୁଲ୍ୟ ଏହି ଅଭିଜ୍ଞିୟାଟିକୁ ମଧ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନଜଗତକୁ ମିଲିକାନ୍‌ଙ୍କର ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଅବଦାନ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଉଛି ।

ମିଲିକାନ୍‌ଙ୍କ ଆନ୍ୟାନ୍ୟ ବହୁମୁଖୀ ଗବେଷଣା—

କାଳକ୍ରମେ ମିଲିକାନ୍‌ ପ୍ରକୃତିର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନାର୍ଥେ କଠୋର ସାଧନା ଚଳାଇଲେ । ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଗବେଷଣା କରି ବହୁବିଧ ଉପାଦେୟ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇପାରିଛନ୍ତି । ଆୟନିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହେବାବେଳେ ଗ୍ୟାସାଧାରିତ ପରମାଣୁ ମାନଙ୍କର ଭେଲେନ୍‌ସ ବା ସଂଯୋଜକତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧ୍ୟୟନ ଅତିବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି (Ultra-Violet Rays)ର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ;

ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି (X-rays) ଅବଶୋଷଣ ଯୋଗୁଁ ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତିରେ ଘଟୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ, ବାୟୁ ନିଷ୍କାସିତ କରାଯାଇଥିବା ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିସର୍ଜନ (Electric discharge) ବେଳେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ସମସ୍ୟା ଓ ରକେଟ ନୋଦନ (Rocket propulsion) ପ୍ରଭୃତି ବହୁବିଧ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ନିମନ୍ତେ ସେ ପ୍ରଶଂସନୀୟ ଉଦ୍ୟମ କରି ଆମ ଜ୍ଞାନ-ରାଜ୍ୟର ପରିସୀମାକୁ ବହୁଗୁଣରେ ବଢ଼ାଇ ଦେଇଛନ୍ତି । ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ସଂକଟମୟ ପରିସ୍ଥିତିରେ ସ୍ୱଦେଶପ୍ରେମୀ ମିଲିକାନ୍ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ରର ନୌସେନା ଓ ବାୟୁସେନାକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବାପାଇଁ ପ୍ରତିରକ୍ଷାମୂଳକ ଓ ଆକ୍ରମଣାତ୍ମକ ବିଭିନ୍ନ ଅସ୍ତ୍ର ଗୁଡ଼ିକର ଉପଯୋଗିତା ବଢ଼ାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ ।

ମିଲିକାନ୍ ସୁଦୀର୍ଘ 25 ବର୍ଷ ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ 1921 ମସିହାରେ ପାସାଡେନାସ୍ଥିତ ପୃଥିବୀ ପ୍ରସିଦ୍ଧ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ 'ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲଜି' ନାମକ ଏକ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପରୀକ୍ଷାଗାରର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ଠାରେ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବା ଦ୍ୱାରା ସେ ନିଜ ଗବେଷଣାର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ବଦଳାଇ ଦେଇଥିଲେ । ଏଣିକି ସେ ମହାକାଶଗତ ରଶ୍ମି (Cosmic Rays) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା କଲେ । ଏ ବିଷୟରେ ସେ ଏପରି ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲେ ଯେ ତାଙ୍କୁ ମହାକାଶଗତ ରଶ୍ମିର ଜଣେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ବିଶେଷଜ୍ଞରୂପେ ବିବେଚନା କରାଯାଇଥିଲା । ମହାକାଶଗତ ରଶ୍ମିର ତୀବ୍ରତା ଓ ପୃଥିବୀର ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ଏହାର ପ୍ରବେଶ କରିପାରିବାର ଶକ୍ତି-ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଗବେଷଣା କରିବା ସକାଶେ ସେ ଆନ୍ତର୍ଦ୍ଦେଶୀୟ ସହଯୋଗ ଲୋଡ଼ିଥିଲେ । ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ସହକର୍ମୀମାନଙ୍କୁ ସଙ୍ଗରେ ନେଇ ବୋଲିଭିଆ, ଭାରତବର୍ଷ ଓ ଟାସ୍‌ମାନିଆ ପ୍ରଭୃତି ଦେଶ ଗସ୍ତ କରିଥିଲେ ଏବଂ ସେଠାର ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ମହାକାଶଗତ ରଶ୍ମିର ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବହୁ ଉପାଦେୟ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ ।

ଜୀବନରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ:—

ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ସେ ବହୁପ୍ରକାର ସମ୍ମାନ ଲାଭ କରିଥିଲେ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର 'ନାସନାଲ୍ ଆକାଡେମି ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସେସ୍' ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ତାଙ୍କୁ 1913 ମସିହାରେ କୋମ୍‌ଷ୍ଟକ୍ ପ୍ରାଇଜ୍ (Comstock prize)ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ଏତଦ୍‌ଭିନ୍ନ ସେ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ହଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍‌ଟନ୍ ଲାଇବ୍ରେରୀ ଓ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆର ସାନ୍‌ମାରିନୋଠାରେ ଥିବା ଆର୍ଟ୍ ଗ୍ୟାଲେରୀର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ମଣ୍ଡଳୀର ଚେୟାରମ୍ୟାନ୍ ଆସନ ମଧ୍ୟ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ଏପରି ଭାବରେ ମିଲିକାନ୍ ମାନବ ଜାତିର କଲ୍ୟାଣ ନିମିତ୍ତ ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରି ନିଜକୁ ଜଣେ ବିଶିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିପାରିଛନ୍ତି ।

———

ଏଚ୍. ଜି. ଜେ. ମୋସ୍‌ଲେ (H. G. J. Mosley)

[1887-1915]

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ପ୍ରଥମ ପୃଥିବୀ ଯୁଦ୍ଧର ଐତିହାସିକ ବିବରଣୀ ପାଠ କଲେ ମାନବିକତାବୋଧସଂପନ୍ନ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ଶରୀରରେ ରୋମାଞ୍ଚ ଜାତ ହୁଏ । ସମରର ଆହ୍ୱାନକୁ ଏଡ଼ି ନ ପାରି କେତେ ଯେ ବୀର ସନ୍ତାନ ଦେଶମାତୃକାର ମାନରକ୍ଷା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଆତ୍ମାହୁତି ଦେଇଛନ୍ତି, ତାର ହିସାବ ରଖିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନାହିଁ । ତଥାପି, ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧରେ ନିଜ ଦେଶ ପାଇଁ ଶହୀଦ ହୋଇଥିବା ବ୍ରିଟିଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେନେରି ମୋସ୍‌ଲେ ମାନବ ଜାତିର ମାନସରୁ କଦାପି ବିସ୍ମୃତ ହେବେ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ୨୮ ବର୍ଷ ବୟସରେ ରଣକ୍ଷେତ୍ରରେ ଏପରି ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ହେନେରି ଗିନ୍-ଜେଫ୍ରିଜ୍ ମୋସ୍‌ଲେ (Henry Gwyn Jeffreys Mosley) ସ୍ୱଳ୍ପ କାଳ ମଧ୍ୟରେ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତି ପାଇଁ ଯେଉଁ ଅମୂଲ୍ୟ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗାଇ ଦେଇଛନ୍ତି, ତାହା ଅଧୁନା ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ପଥରେ ମାଇଲ ଖୁଣ୍ଟ ରୂପେ ବିବେଚିତ ହେଉଛି । ପ୍ରତିଭାର ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିକାଶ ଘଟିବା ପୂର୍ବରୁ ଏହି ମେଧାବୀ ଯୁବକଙ୍କର ଯେପରି ପରିସ୍ଥିତିରେ ଅକାଳ ବିୟୋଗ ଘଟିଲା, ତାହା ଅବଶ୍ୟ ମାନବଜାତିକୁ ଏକ ଉଚିତ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରୁଛି । ଏଣିକି ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଚିନ୍ତାଶୀଳ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କୁ ରଣକ୍ଷେତ୍ରକୁ ପଠାଇବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ରାଷ୍ଟ୍ରନାୟକମାନେ ପଶ୍ଚାଦ୍‌ପଦ ହେଉଛନ୍ତି ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା—

ଇଂଲଣ୍ଡର ଡୋରସେଟ୍‌ସାୟାରସ୍ଥିତ ୱେମାଉଥ୍ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ୧୮୮୭ ମସିହାରେ ଏକ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ମୋସ୍‌ଲେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପିତା ଜଣେ ପ୍ରକୃତି ଉପାସକ ଥିଲେ, ଏବଂ ସେ ଶରୀର ରଚନା ବିଜ୍ଞାନର ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଜେଜେବାପା ମଧ୍ୟ ଜଣେ ବିଶିଷ୍ଟ ଗଣିତଜ୍ଞ ଭାବରେ ଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ଏପରି ଏକ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷିତ ପରିବାରର ଦାୟାଦରୂପେ ମୋସ୍‌ଲେ ବିଦ୍ୟାଧ୍ୟୟନ ପ୍ରତି ବାଲ୍ୟକାଳରୁ ପ୍ରବଳ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରୁଥିଲେ । ଜ୍ଞାନଲିପ୍ସୁ ମୋସ୍‌ଲେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଇଟନ୍ ସ୍କୁଲରୁ କୃତିତ୍ୱର ସହ ଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ଅକ୍ସଫୋର୍ଡ଼ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଟ୍ରିନିଟି କଲେଜରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ସେ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ପଦାର୍ଥ-

ବିଜ୍ଞାନରେ ୧୯୧୦ ମସିହାରେ ଉପାଧି ଲାଭ କରିଥିଲେ । ଛାତ୍ରଜୀବନ ପରେ ସେ ମାଞ୍ଚେଷ୍ଟର୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ସାର୍ ଅର୍ନେଷ୍ଟ ରୁଦର-ଫୋର୍ଡଙ୍କ ଅଧିନାୟକତ୍ୱରେ ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଅଭିନବ ସ୍ୱାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ଦେଶ ବିଦେଶରୁ ବହୁ ମେଧାବୀ ଯୁବକ 'ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନର ଜନକ' ରୁଦର୍ଫୋର୍ଡଙ୍କ ସାନ୍ନିଧ୍ୟ ଓ ସାହଚର୍ଯ୍ୟ ଲାଭ କରିବା ଆଶାରେ ମାଞ୍ଚେଷ୍ଟର୍ ଆସୁଥିଲେ । ମୋସ୍ଲେ କିଛି କାଳ ପାଇଁ ଅଧ୍ୟାପନା ଦାୟିତ୍ୱ ସ୍ୱେଚ୍ଛାରୁ ତୁଲାଇବା ପରେ ଗବେଷଣାରେ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିବା ପାଇଁ ରୁଦର୍ଫୋର୍ଡଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଜଣେ ଗବେଷକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ମୋସ୍ଲେଙ୍କ ମହନୀୟ ଅବଦାନ—

ସର୍ବ ପ୍ରଥମେ ମୋସ୍ଲେ ରୁଦରଫୋର୍ଡଙ୍କ ଅଧୀନରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ, ମାତ୍ର କିଛି ଦିନ ପରେ ସେ ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକ-ଗୁଡ଼ିକର ରଂଜନ ରଶ୍ମି ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ (X-ray Spectra) ସଂପର୍କରେ ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ସ୍ଥିର କଲେ । ପୂର୍ବରୁ ଡବ୍ଲ୍ୟୁ. ଏଚ୍. ବ୍ରାଗ୍, ଡବ୍ଲ୍ୟୁ. ଏଲ୍. ବ୍ରାଗ୍ ଏବଂ ମାକ୍ସଭନ୍ଲାଉ, ସ୍ଫଟିକ ବିଜ୍ଞାନ (Crystallography)ର ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଅଭିନବ ସ୍ୱାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ, ତାହା ମୋସ୍ଲେଙ୍କର ପଥ-ପ୍ରଦର୍ଶକ ହୋଇଥିଲା । ରଂଜନ ରଶ୍ମି ଆଧାରିତ କୌଶଳ ବିନିମୟରେ ସେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ଲାକ୍ଷଣିକ ରଂଜନ ରଶ୍ମି (Characteristic X-rays) ସଂପର୍କରେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଗବେଷଣା କଲେ । ଫଳରେ, ସେ ଜାଣି-ପାରିଲେ ଯେ, ସେମାନଙ୍କଠାରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ଏ ରୂପ ରଶ୍ମିର ଆବୃତ୍ତି (Frequency)ରେ ଏକ ନିୟମିତ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଛି; ଅର୍ଥାତ୍ ମୌଳିକ-ଗୁଡ଼ିକର ପାରମାଣବିକ ଓଜନ [Atomic weight) ବଢ଼ିଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ଲାକ୍ଷଣିକ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ଆବୃତ୍ତି ବଢ଼ି ଯାଉଛି । ଏପରି ଏକ ପରିବର୍ତ୍ତନ, ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ପାରମାଣବିକ ଓଜନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ଘଟୁ ନ ଥିବା ଜାଣିପାରି, ସେ ଏହାର କାରଣକୁ ନିଉକ୍ଲୀୟ ଆବେଶ (Nuclear charge) ପରିବର୍ତ୍ତନ ବୋଲି ଜଣାଇ ଦେଲେ ।

ଏପରି ଏକ ଗବେଷଣାପ୍ରସୂତ ଫଳକୁ ଭିତ୍ତି କରି ସେ ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା (Atomic number) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରାର ଆରମ୍ଭ

କରି ପାରିଥିଲେ । ପୂର୍ବରୁ ରୁଷୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମେଣ୍ଡେଲିଭ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲରେ ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକୁ ଯେପରି ଭାବରେ ସଜାଇ ରଖାଯାଇଥିଲା, ତାକୁ ସେ ପରିବର୍ତ୍ତନ କରିଦେଲେ । ସେ ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକୁ କ୍ରମବର୍ଦ୍ଧନ ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟାନୁକ୍ରମରେ ଏହି ଟେବୁଲରେ ସଜାଇ ରଖିଦେଲେ । ଏପରି ସଜ୍ଜୀକରଣ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଏତେ ସ୍ୱାଭାବିକ ଜଣାପଡ଼ିଥିଲା ଯେ, ସମସ୍ତେ ତାଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରାର ସତ୍ୟତା ସ୍ୱୀକାର କରିଥିଲେ । ମୋଜ୍‌ଲେ ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲରେ ଯଥାସ୍ଥାନରେ କେତୋଟି ଅନାବିଷ୍କୃତ ମୌଳିକର ଅବସ୍ଥିତି ପାଇଁ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ଛାଡ଼ି ଦେଇଥିଲେ । ୧୯୧୪ ମସିହାରେ ଏହି ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରା ସମ୍ବଳିତ ସନ୍ଦର୍ଭଟି ଏକ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ଆତ୍ମପ୍ରକାଶ କଲା । ଏଥିରୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ, ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା '୧' ବିଶିଷ୍ଟ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁ ଓ ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା (୯୨) ବିଶିଷ୍ଟ ୟୁରାନିୟମ୍ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ୭ଟି ଅନାବିଷ୍କୃତ ପରମାଣୁ ପାଇଁ ମୋଜ୍‌ଲେ ଯଥାସ୍ଥାନରେ ଶୂନ୍ୟ ସ୍ଥାନ ଛାଡ଼ି ଦେଇଥିଲେ ।

ମୋଜ୍‌ଲେଙ୍କ ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁ:—

୧୯୧୩ ମସିହାରେ ମୋଜ୍‌ଲେ ପୁନର୍ବାର ଅକ୍‌ସଫୋର୍ଡ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଫେରିଆସି ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ ଏବଂ ୧୯୧୪ ମସିହାରେ ସେ ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆ ଭ୍ରମଣରେ ଯାଇଥିଲେ । ଏଥିଉତ୍ତାରୁ ପ୍ରଥମ ମହାସମରରେ ଯୋଗଦେବା ନିମନ୍ତେ 'ରୟାଲ୍ ଇନ୍‌ଜିନିୟରସ୍ ସଂସ୍ଥାନୁକୂଲ୍ୟରେ ଲେଫ୍‌ଟେନାଣ୍ଟ ଭାବରେ ସୈନ୍ୟବାହିନୀରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ୧୯୧୫ ମସିହା ଜୁନ୍ ମାସରେ ବ୍ରିଟିଶ ସେନାଧ୍ୟକ୍ଷଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶାନୁଯାୟୀ ତାଙ୍କୁ ଗାଲିପୋଲି ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନକୁ ପଠାଯାଇଥିଲା । ସେଠାରେ ସେ ରଣାଙ୍ଗନରେ ସଂଗ୍ରାମରତ ଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଶତ୍ରୁପକ୍ଷର ଆକ୍ରମଣରେ ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରିଥିଲେ ।

—୦—

ୱାଲ୍‌ଥର ନରନ୍‌ଷ୍ଟ (W. Nernst)
[1864–1941]

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ର, ଉଭୟ ଅଙ୍ଗରେ ଅଗାଧ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଅର୍ଜନ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଓ୍ୱାଲଥର୍ ହେରମାନ୍ ନରନ୍‌ଷ୍ଟ ଉଭୟ ବିଜ୍ଞାନ ମଧ୍ୟରେ ଅପୂର୍ବ ସମନ୍ୱୟ ସ୍ଥାପନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ଉଲ୍ଲିଖିତ ଦୁଇଟି ବିଭାଗକୁ ସମ୍ମିଳିତ କରି ସେ ଭୌତିକ ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ସମ୍ପାଦନ କରିଛନ୍ତି । ସେ ତାପଗତି ବିଜ୍ଞାନର ତୃତୀୟ ନିୟମଟିକୁ (Third Law of Thermodynamics) ଆବିଷ୍କାର କରିଛନ୍ତି । ଏହି ମୌଳିକ ନିୟମଟି ଆମକୁ ଜଣାଇଦିଏ ଯେ କୌଣସି ଏକ ବସ୍ତୁ ବା ପଦାର୍ଥର ତାପମାତ୍ରାକୁ ଶୂନ ଡିଗ୍ରୀ ପରମ ତାପମାତ୍ରା(0° Absolute)ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କଦାପି କମାଇ ଦିଆଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ଏହି ମୌଳିକ ଗବେଷଣା ନିମନ୍ତେ ସେ ୧୯୨୦ ମସିହାରେ ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା—

ପଶ୍ଚିମ ପ୍ରୁସିଆର ବ୍ରିଏସେନ୍ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ନରନ୍‌ଷ୍ଟ ୧୮୬୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । ସେଠାରେ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନରେ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଅର୍ଜନ କରିବାକୁ ଆଗ୍ରହୀ ହେଲେ । ସେ ଜର୍ମାନୀ, ଅଷ୍ଟ୍ରିଆ ଓ ସ୍ୱିଜର୍‌ଲଣ୍ଡର ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ । ଗବେଷଣାରେ କୃତିତ୍ୱ ହାସଲ କରିଥିବା ହେତୁ ୧୮୮୭ ମସିହାରେ ସେ ଓ୍ୱୁରସ୍‌ବୁର୍ଗ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଡକ୍‌ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ପାଇଥିଲେ । ଏଥିଉତ୍ତାରୁ ଅଧ୍ୟାପନା ତଥା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାକୁ ନିଜର ଜୀବିକାରୂପେ ବାଛିନେଇ ସେ ଜର୍ମାନୀର ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ନରନ୍‌ଷ୍ଟଙ୍କ ଅବଦାନ—

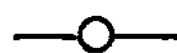
ତାପଗତି ବିଜ୍ଞାନର ତୃତୀୟ ନିୟମଟି ତାଙ୍କର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ କୃତିତ୍ୱ ହୋଇଥିଲେ ହେଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ରସାୟନ(Electro-Chemistry,)ଆଲୋକ-ରସାୟନ (Photo-Chemistry) ଏବଂ କଠିନାବସ୍ଥା-ରସାୟନ (Solid-state Chemistry)ପ୍ରଭୃତିରେ ସେ ଉଚ୍ଚକୋଟିର ଗବେଷଣା କରିଛନ୍ତି ।

ତାଙ୍କର ମହତ୍ତ୍ୱ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ଅଧୁନା ତାଙ୍କୁ ଯଥାର୍ଥରେ 'ଭୌତିକ ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରର ଜନକ' (Father of Physical Chemistry) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକର ରାସାୟନିକ ସଂତୁଳନ (Chemical Equilibria)ଏବଂ ନିମ୍ନ ତାପ ମାତ୍ରାରେ କଠିନ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ବିଶିଷ୍ଟ ତାପରେ (Specific heat) ଘଟୁଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନ ସଂପର୍କରେ ସେ ଉପାଦେୟ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇଦେଇଛନ୍ତି । ବୈଜ୍ଞାନିକ ନରନ୍ଷ୍ଟ ଏକ ପ୍ରକାର ତାପଦୀପ୍ତ ବତୀ (Incandescent lamp) ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିଚାଳିତ ଏକ ପ୍ରକାର ପିଆନୋ ନିର୍ମାଣ କରି କାରିଗରୀ ବିଦ୍ୟାରେ ନିଜର କର୍ମନୈପୁଣ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରିଛନ୍ତି । ଗବେଷକ ଜୀବନର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଗାଲଭାନୀୟ କୋଷରେ (Galvanic cell) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ ଏବଂ ଗାଲଭାନୀ ଧାରା ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ (Theories of Galvanism) ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଯାହାକି,ଆଜି ବିଦ୍ୟୁତ୍-ରସାୟନ ବିଦ୍ୟାରେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରାଧାନ୍ୟ ଲାଭ କରିଛି । ସେ ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପାରକ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ (Dielectric Constant) ଏବଂ ପି·ଏଚ· ମାନ (ଅର୍ଥାତ୍, କୌଣସି ଏକ ଦ୍ରବଣରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ସାନ୍ଦ୍ରତାର ମୂଲ୍ୟ) ମାପିବା ପାଇଁ କେତେକ ନୂତନ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ସେ ବୁଝାଇ ଦେଇଥିଲେ ଯେ, ଜଳ ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ଆୟନଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଦୂରେଇ ରହନ୍ତି । ଏହାଦ୍ୱାରା ଏଭଳି ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତର ପ୍ରବାହ ସଂଭବପର ହୁଏ । ସେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଓ କ୍ଲୋରିନ୍ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ ଏବଂ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଏହି ଉଭୟ ମୌଳିକକୁ ଏକତ୍ରିତ କରି ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍‌ଭାସିତ କଲେ ଏକ ତୀବ୍ର ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ । ସେ ମନ୍ତବ୍ୟ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଯେ, ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରବାହିତ ହେବାକ୍ଷଣି ପ୍ରଥମେ କ୍ଲୋରିନ୍ ଅଣୁ ଦୁଇଟି କ୍ଲୋରିନ୍ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାନ୍ତି । ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଅଣୁ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ଷମ ହୋଇଥିବାରୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ଅଣୁ ସହ ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ସୃଷ୍ଟି କରିବାପାଇଁ ସେଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ କର୍ମତତ୍ପର ହୋଇଥା'ନ୍ତି ।

ନରନ୍ଷ୍ଟଙ୍କ କର୍ମମୟ ଜୀବନରେ ପଦୋନ୍ନତି—

୧୮୮୭ ମସିହାରେ ଓ୍ୱୁରଜବର୍ଗ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଡକ୍ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ଲାଭ କରିବାପରେ ନରନ୍ଷ୍ଟ ଜର୍ମାନୀ ଦେଶର ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଲାଇପଜିଗ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପ୍ରିଡରିଚ୍ ଉଇଲ ହେଲମ ଓଷ୍ଟଓ୍ୱାଲଡ୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଜଣେ ଗବେଷକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ଏଠାରେ ତିନି ବର୍ଷ ଗବେଷଣା କରିବାପରେ ସେ ୧୮୯୦

ମସିହାରେ ପୃଥିବୀବିଖ୍ୟାତ ଗୋଟିଙ୍ଗେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ ଏବଂ ଠିକ୍ ଏକ ବର୍ଷ ପରେ ସେ ନିଜର ଯୋଗ୍ୟତା ଯୋଗୁଁ ସେହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ରସାୟନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଧିକାର କରି ପାରିଥିଲେ । ୧୮୯୪ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ 'ଭୌତିକ-ରସାୟନ' ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ପଦରେ ଆସୀନ କରାଗଲା । ସେ ଏହି ଗୁରୁ ଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ୧୯୦୫ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୁଚାରୁରୂପେ ତୁଲାଇ ଦେଇ ଲିଇପ୍‌ଜିଗ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲି ଆସିଲେ । ସେଠାରେ ସେ ରସାୟନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଦାୟିତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ କଲେ । ୧୯୨୨ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାଙ୍କୁ ଏହି ଆସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରାଯାଇଥିଲା । ୧୯୨୪ ମସିହା ପରେ ସେ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଅଧୀନରେ ଥିବା ଏକ୍ସ୍‌ପେରିମେଣ୍ଟାଲ୍ ଫିଜିକ୍ସ୍ ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କଲେ । ୧୯୩୩ ମସିହାରେ କର୍ମବହୁଳ ଜୀବନରୁ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିଥିଲେ ।



ଏଚ୍. କାମରଲିଙ୍ଗ୍, ଓନ୍ନେସ୍ (H. Kamerlingh Onnes)
[1853-1926]

ନିମ୍ନତାପୋତ୍ପାଦକ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳର (Cryogenic device) ଆବଶ୍ୟକତା ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ବହୁଗୁଣରେ ବଢ଼ିଯାଇଛି । ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ, ଜୀବବିଜ୍ଞାନ, ପ୍ରୟୋଜକ ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଭୃତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିମ୍ନତାପ ମାତ୍ରାରେ ଅଭିକ୍ରିୟା କରିବା ପାଇଁ ପୁଣି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ମୂଲ୍ୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ରଖିବା ପାଇଁ ଏପରି ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳର ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁଭୂତ ହେଉଛି । ନିମ୍ନତାପୋତ୍ପାଦକ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଚର୍ଚ୍ଚା କଲାବେଳେ ପ୍ରବୀଣ ଡଚ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ୍ ହାଇକ୍ କାମର୍ଲିଙ୍ଗ୍ ଓନ୍ନେସ୍ଙ୍କ ନାମ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥାଏ । ମହାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହିଲିଅମ୍ ଗ୍ୟାସକୁ ତରଳାବସ୍ଥାକୁ ଆଣିପାରିଥିଲେ । ତାପମାତ୍ରାକୁ ପରମ ଶୂନ ଡିଗ୍ରୀ (0° Absolute) ର ପାଖାପାଖି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କମାଇ ଦେଇ ଗ୍ୟାସୀୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ତରଳ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆଣିବା ପାଇଁ ସେ ଯେଉଁ ନୂଆ ଉପାୟ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଗଲେ ତାକୁ ଆଶ୍ରୟ କରି ଅଧୁନା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ କାରିଗରମାନେ ବହୁ ନୂତନ ପ୍ରକାରର ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରି ଶିଳ୍ପର ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରୁଛନ୍ତି । ନିମ୍ନତାପମାତ୍ରା-ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ (Low Temperature Physics) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏପରି ନୂତନ କୌଶଳ ଉଦ୍ଭାବନ କରିପାରିଥିବାରୁ ଓନ୍ନେସ୍ଙ୍କୁ ୧୯୧୩ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବାଲ୍ୟଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା—

ନେଦରଲ୍ୟାଣ୍ଡର ଗ୍ରୋନିନ୍ଗେନ୍ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଓନ୍ନେସ୍ ୧୮୫୩ ମସିହାରେ ଏକ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା ନିମନ୍ତେ ୧୮୭୦ ମସିହାରେ ସେ ଗ୍ରୋନିନ୍ଗେନ୍ସ୍ଥିତ ଏକ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଶିକ୍ଷାଦାନ ପଦ୍ଧତିରେ ମେଧାବୀ ଛାତ୍ର ଓନ୍ନେସ୍ଙ୍କର ମନ ମାନିଲା ନାହିଁ । ତେଣୁ ଦୁଇ ବର୍ଷ ପରେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ହାଇଡେଲ୍-ବର୍ଗ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଗଲେ । ସେଠାରେ ରବର୍ଟ ଉଇଲ୍ ହେଲ୍ମ ବୁନ୍ସେନ ଓ ଗୁସ୍ତାଭ୍ ରବର୍ଟ କିର୍ଖଫ୍ ତାଙ୍କର ସହପାଠୀ ହୋଇଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ଏହି ତିନିଜଣ ସହପାଠୀ ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ହାଇଡେଲ୍ବର୍ଗ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷାଲାଭ କରିବା ପରେ ଓନ୍ନେସ୍ ପୁନର୍ବାର

ଗ୍ରୋନିନ୍‌ଗେନ୍‌ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଫେରି ଆସିଲେ । ସେଠାରେ ପୃଥ୍ୱୀର ଆବର୍ତ୍ତନ ବିଷୟରେ ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ସନ୍ଦର୍ଭ ଲେଖି ୧୮୭୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଡକ୍‌ଟରେଟ୍‌ ଉପାଧି ଲାଭକରିଥିଲେ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ଓନ୍ନେସ୍‌ଙ୍କର ଦାନ :—

ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାନ୍‌ଡର୍‌ ଓ୍ୱାଲ୍‌ଙ୍କର ବସ୍ତୁର ଅବସ୍ଥା (States of matter) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଯୁଗବେଷକ ଓନ୍ନେସ୍‌ଙ୍କୁ ପ୍ରଭାବାନ୍ୱିତ କଲା । ସେ ଭାନ୍‌ଡର୍‌ଓ୍ୱାଲ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣା ପ୍ରସୂତ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଅନୁଧ୍ୟାନକରି ସେଥିର ଅସମାହିତ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ନିମନ୍ତେ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଲେ । ତାଙ୍କର ହୃଦ୍‌ବୋଧ ହୋଇଥିଲା ଯେ, ଗ୍ୟାସୀୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ତାପମାତ୍ରା ଚାପ ଓ ଆୟତନକୁ ଠିକ୍‌ ଭାବରେ ମାପିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଥମେ ସେଗୁଡ଼ିକର ତାପମାତ୍ରାକୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମାଇ ଦେବାକୁ ପଡ଼ିବ । ଏପରିକି ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ଗ୍ୟାସୀୟ ବସ୍ତୁର ତାପମାତ୍ରାରେ ହ୍ରାସ ଘଟାଇ ତାକୁ ତରଳାବସ୍ଥାକୁ ଆଣିବାକୁ ହେବ ।

ଏପରି ଆଭିମୁଖ୍ୟ ଦେଇ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିବା ହେତୁ ଓନ୍ନେସ୍‌ ଗ୍ୟାସୀୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଶୀତଳୀକରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୦୮ ମସିହାରେ ସେ ହିଲିଅମ୍‌ ଗ୍ୟାସକୁ ତରଳ ହିଲିଅମ୍‌ରେ ପରିଣତ କରି ଦେଇ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କଲେ । ଅନ୍ୟ ଗ୍ୟାସଗୁଡ଼ିକୁ ତରଳ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆସିବା ଅପେକ୍ଷାକୃତ ସହଜ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ହିଲିୟମ୍‌ ଗ୍ୟାସର ଶୀତଳୀକରଣ ଏଥିପୂର୍ବରୁ କୌଣସି ବୈଜ୍ଞାନିକ ପକ୍ଷରେ ସମ୍ଭବପର ହୋଇ ନ ଥିଲା । ବିଚକ୍ଷଣ କର୍ମକୁଶଳତାର ସହ ଓନ୍ନେସ୍‌ ଏପରି ଏକ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିଦେବା ପରେ, ତାପମାତ୍ରାକୁ ଆହୁରି କମାଇବା ପାଇଁ ଗବେଷଣା କଲେ । ଶେଷକୁ ସେ ଗ୍ୟାସୀୟ ବସ୍ତୁର ତାପମାତ୍ରାକୁ ଶୂନ୍‌ ଡ଼ିଗ୍ରୀ ପରମ ତାପମାତ୍ରା ଠାରୁ [ଶୂନ୍‌ ଡ଼ିଗ୍ରୀ ପରମ ତାପମାତ୍ରା (0° A) = — ୨୭୩ ଡ଼ିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ଼୍‌ (— ୨୭୩° C)] ପ୍ରାୟ ୧ ଅଧିକ ତାପମାତ୍ରା ଅର୍ଥାତ୍‌ — ୨୭୨° C ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କମାଇ ଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ ।

୧୯୧୧ ମସିହାରେ ଓନ୍ନେସ୍‌ ଅତି ସଂବାହକତା (Superconductivity) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ନୂତନ ଚିନ୍ତାଧାରା ପରିବେଷଣ କଲେ । ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ସେ ନିଃସନ୍ଦେହରେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, କାଡ଼ମିୟମ୍‌, ସୀସା ଓ ପାରଦ ପ୍ରଭୃତି କତିପୟ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଧାତବ ଦ୍ରବ୍ୟର ତାପମାତ୍ରାକୁ ଶୂନ୍‌ ଡ଼ିଗ୍ରୀ ପରମ ତାପ-ମାତ୍ରାର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ କରାଇଦେଲେ ସେଗୁଡ଼ିକର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପ୍ରତିରୋଧର (Electrical Resistance) ମୂଲ୍ୟ ପ୍ରାୟ ଶୂନ (Zero) ହୋଇଯାଉଛି ।

ଅର୍ଥାତ୍, ଏହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସୁପରିବାହୀ (Conductors) ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଏପରି ନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରାରେ ଅତିପରିବାହୀ (Super Conductors) ବସ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଉଛନ୍ତି । ତେଣୁ ଏପରି ଅତିପରିବାହୀ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଥରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ସ୍ରୋତର ସଞ୍ଚାର ଘଟାଇଦେଲେ ତାହା ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ଦୀର୍ଘକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିପଥ (Electric circuit) ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଛି; ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ସମୟାନୁକ୍ରମେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ସ୍ରୋତର ପରିମାଣରେ କମହ୍ରାସ ପ୍ରାୟ ଘଟୁ ନାହିଁ । ଏହି ସୂତ୍ରଟିର ଉଦ୍ଭାବନ ଦ୍ୱାରା ଓନେସ୍ ଶିଳ୍ପ ଜଗତର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଏକ ନୂତନ ମାର୍ଗ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରିଛନ୍ତି । ଅଧୁନା ଅତିସଂବାହକତା ଆଧାରିତ ଯନ୍ତ୍ର ବିଶେଷ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇ ଶିଳ୍ପ, ଜୀବ ବିଜ୍ଞାନ, ଜ୍ୟୋତି ବିଜ୍ଞାନ, ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଭୃତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଭୁତ ଅଗ୍ରଗତିର ସମ୍ଭବ ହେଉଅଛି । ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ଏକ ଅତିସମ୍ବାହକତା ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ ରୂପେ ପରିଗଣିତ ହେଉଛି ।

ଏହାପରେ ସେ ତାପଗତି ବିଜ୍ଞାନ (Thermodynamics) ଚୁମ୍ବକୀୟ ଆଲୋକ ବିଦ୍ୟା (Magneto-optics) ଏବଂ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଚଳାଇ ବିଜ୍ଞାନର ଭଣ୍ଡାରକୁ ପରିପୁଷ୍ଟ କଲେ । ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ କର୍ମରତ ଥିବା ଜଣେ ଗବେଷକ ତରଳ ଉଦ୍ଜାନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିଥିଲେ ଏବଂ ଆଉ ଜଣେ ଗବେଷକ କଠିନ ହିଲିଅମ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ ।

ପଦୋନ୍ନତ ଓ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ:—

୧୮୭୯ ମସିହାରେ ଡକ୍ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ଲାଭ କରିବା ପରେ ଓନେସ୍ ଗ୍ରୋନିନ୍ଗେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗଦେଇଥିଲେ । ସେଠାରେ ତିନିବର୍ଷ ଅଧ୍ୟାପନା କାର୍ଯ୍ୟ କଲାପରେ ସେ ଲିଡେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇପାରିଥିଲେ । ସେଠାରେ ୧୮୯୪ ମସିହାରେ ସେ ଯେଉଁ 'କ୍ରାୟୋଜେନିକ୍ସ ଲାବରେଟରୀ'ଟିକୁ ସ୍ୱଚେଷ୍ଟାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରାଇଥିଲେ, ଅଧୁନା ତାହା ପୃଥିବୀର ଏକ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଗବେଷଣାଗାର ହୋଇଛି ।

ନିଜର ଅସାଧାରଣ ପ୍ରତିଭା ଯୋଗୁଁ ଓନେସ୍ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ବ୍ରିଟେନର ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟି ତାଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟରେ ମୁଗ୍ଧ ହୋଇ ୧୯୧୨ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ରୁମ୍ଫୋର୍ଡ ମେଡ଼ାଲ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ।

—o—

ଓ୍ଵଲ୍‌ଫ୍‌ଗ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ପାଉଲି (Wolfgang Pauli)
[1900—1958]

ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁରେ ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କେବେହେଁ ଏକାଭଳି ଅବସ୍ଥାରେ ରହି ପାରିବେ ନାହିଁ–ଏପରି ଏକ ସରଳ ଓ ଗୂଢ଼ାର୍ଥ ବିଶିଷ୍ଟ ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରି ଓ୍ଵଲ୍‌ଫ୍‌ଗ୍ୟାଙ୍ଗ ପାଉଲି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିଥିଲେ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଯେଉଁ ଦୁଇଟି ଉଦ୍ଭାବନକୁ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ ରୂପେ ବିବେଚନା କରାଯାଉଛି, ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ହେଉଛି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଓ ଅନ୍ୟଟି ହେଉଛି ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ । ପ୍ଲାଙ୍କ୍, ବୋର୍‌' ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍, ବର୍ନ, ସ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍, ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ ଏବଂ ଡିରାକ୍‌ଙ୍କ ଭଳି ଓ୍ଵଲ୍‌ଫ୍‌ଗ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ପାଉଲିଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ରୂପେ ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଉଛି । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଉକ୍ତିଗତ ନିୟମଟି ଅଧୁନା 'ପାଉଲିଙ୍କ ଅପବର୍ଜନ ନିୟମ' ନାମରେ ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଅର୍ଜନ କରିଛି । ଏହା ହେଉଛି ବିଜ୍ଞାନଜଗତକୁ ତାଙ୍କର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଅବଦାନ । ଏହି ଯୁଗପ୍ରବର୍ତ୍ତିକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନର ସମୁଚିତ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରାଯାଇ ତାଙ୍କୁ ୧୯୪୫ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା :

୧୯୦୦ ମସିହାରେ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆ ଦେଶର ଭିଏନାଠାରେ ଓ୍ଵଲ୍‌ଫ୍‌ଗ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ପାଉଲି ଏକ ସଂଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପିତା ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ପିତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରି ସେ ପୃଥିବୀ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ମ୍ୟୁନିକ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆର୍‌ନୋଲ୍ଡ ସମର୍‌ଫେଲ୍ଡ୍‌ଙ୍କଠାରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ୧୯୨୧ ମସିହାରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା କରି ସେ ମ୍ୟୁନିକ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଡକ୍‌ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ଲାଭ କରିଥିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ଜର୍ମାନୀର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଗୋଟିନ୍‌ଗେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ମାକ୍‌ସ୍‌ବର୍ନଙ୍କ ଅଧିନାୟକତ୍ୱରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ (Quantum mechanics) ତଥା ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାରପ୍ରାପ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବର୍ନ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ରୂପେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଅଶେଷ ଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ ।

ବର୍ନଙ୍କର ଜଣେ ସହକାରୀ ରୂପେ କିଛିକାଳ ପାଇଁ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ପାଉଲି ଡେନ୍‌ମାର୍କ ଦେଶର ରାଜଧାନୀ କୋପେନ୍‌ହାଗେନ୍‌କୁ ଚାଲିଗଲେ । କୋପେନ୍‌ହାଗେନ୍‌ଠାରେ ସେତେବେଳକୁ ନିଏଲ୍‌ବୋର୍‌ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ ତଥ୍ୟାନୁଯାୟୀ ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରି ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ । କୋପେନ୍‌ହାଗେନ୍‌ରୁ ପାଉଲି ଅତରେ ବୋର୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କଲେ । ଏପରି ଭାବରେ ନିଜର ଅଦମ୍ୟ ଇଚ୍ଛାକୁ ଚରିତାର୍ଥ କରି, ନିଜକୁ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିବାପାଇଁ ପାଉଲି ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ତିନିଜଣ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ସାହଚର୍ଯ୍ୟ ଲାଭ କରିଥିଲେ ।

ପାଉଲିଙ୍କ ଅପବର୍ଜନ ନିୟମ—(Pauli's Exclusion Principle)

ପରମାଣୁରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ଗତିଶୀଳତା ସଂପର୍କରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ ତଥ୍ୟାନୁଯାୟୀ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବୋର୍‌ ଓ ସମର୍‌ଫେଲ୍‌ଡ୍‌ ତିନି ପ୍ରକାର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ ସଂଖ୍ୟାର (Quantum numbers) ସାହାଯ୍ୟ ନେଇଥିଲେ । ଏଗୁଡ଼ିକର ନାମ ହେଉଛି, ମୁଖ୍ୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ ସଂଖ୍ୟା (Principal quantum number) କକ୍ଷୀୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ ସଂଖ୍ୟା (Orbital quantum number) ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ ସଂଖ୍ୟା (Magnetic quantum number) ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଯଥାକ୍ରମେ n, l ଓ m ଦ୍ୱାରା ସୂଚାଇବା ବିଧି ପ୍ରଚଳିତ ହେଉଛି । ବୋର୍‌-ସମର୍‌ଫେଲଡ୍‌ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ଚନ୍ଦ୍ରାଧାରକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଦ୍ୱାରା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଠିକ୍‌ ବିବରଣୀ ଯୋଗାଇଦେବା ସଂଭବ ହୋଇଥିଲା, ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ଉକ୍ତ ଚନ୍ଦ୍ରାଧାର ମଧ୍ୟ ଅତରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସମାଦୃତ ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ବୃହଦାକୃତିର ବା ଅଧିକ ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା ବିଶିଷ୍ଟ (Atoms of high quantum number) ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉକ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱାନୁସାରେ ବିବରଣୀ ଯୋଗାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ନାହିଁ । ତେଣୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏକ ବିଭ୍ରାନ୍ତିକର ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଲେ, ଏବଂ ଏହାର ମୁକାବିଲା କରିବା ପାଇଁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଚାଲିଲା । ୧୯୧୫ ମସିହାରେ ଗାଉଡ୍‌ସ୍ମିଟ୍‌ ଓ ଉଲେନ୍‌ବେକ୍‌ ନାମକ ଦୁଇ ଜଣ ନବୀନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାଟିର ସମାଧାନ ନିମନ୍ତେ ଉପାୟ ବତାଇଦେଲେ । ସେମାନେ ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଏକ ଗୋଲକାର ବସ୍ତୁରୂପେ ଚିହ୍ନଟ କରି ତାହା ଏକ କକ୍ଷରେ ଘୂରୁଥିବାର ଜଣାଇଲେ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ ନିଜ କକ୍ଷରେ ଏପରି ଭାବରେ ଆବର୍ତ୍ତିତ

କରୁଥିବା ପ୍ରଣାଳୀକୁ ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ ସ୍ପିନ୍ କୁହାଯାଏ । ସ୍ପିନ୍ ଜନିତ ଆବେଶଧାରଣ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତିର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତତୁଲ୍ୟ ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରେ । ତେଣୁ ଏହା ଚୁମ୍ବକୀୟ ଆଘୂର୍ଣ୍ଣି (Magnetic movement) ଧାରଣ କରିଥାଏ । ଏହି ଚୁମ୍ବକୀୟ ଆଘୂର୍ଣ୍ଣିଧାରୀ ଗତିଶୀଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର କୌଣିକ ସଂବେଗ (Angular momentum) ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଗାଉଡ୍‌ସ୍ମିଟ୍ ଓ ଉଲେନ୍‌ବେକ୍ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରମାଣ ଦ୍ୱାରା ଦର୍ଶାଇ ଦେଲେ ଯେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ନୈଜ (Intrinsic) ବୈଜ୍ଞାନିକ ସଂବେଗର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି $\frac{1}{2}$ (h/2π) । [ଏଠାରେ h ହେଉଛି ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ ।] ଉକ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦ୍ୱୟ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଏତାଦୃଶ କୌଣିକ ସଂବେଗର ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିବା ପାଇଁ ଆଉ ଗୋଟିଏ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସଂଖ୍ୟା ସୃଷ୍ଟି କଲେ । ଏହାର ନାମ ରଖାଗଲା ସ୍ପିନ୍ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସଂଖ୍ୟା (Spin quantum number) । ସଂକ୍ଷେପରେ ଏହାକୁ S ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ କରାଯାଏ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର S ର ମୂଲ୍ୟ $+\frac{1}{2}$ ବା $-\frac{1}{2}$ ହୋଇପାରେ । ଏପରିଭାବରେ ୧୯୨୫ ମସିହା ବେଳକୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ଚିନ୍ତାଧାରାର ବିକାଶ ଯୋଗୁଁ ପରମାଣୁଧାରିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ଆଚରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ନିମନ୍ତେ n, l, m, ଓ S ଶୀର୍ଷକ ଚାରୋଟି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସଂଖ୍ୟାର ପ୍ରଚଳନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ଠିକ୍ ଏତିକିବେଳକୁ ଓ୍ୟୁଲ୍‌ଫଗ୍ୟାଙ୍ଗ ପାଉଲି 'ଅସଙ୍ଗତ ଜିମାନ୍ ପ୍ରଭାବ' (Anomalous zeman effect) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପରୀକ୍ଷା କରି ତାର ଫଳ ଜଣାଇ ଦେବାପାଇଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଆଧାରିତ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ପାଉଲି ଏକ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ମସ୍ତିଷ୍କ ଚାଳନ କରୁଥିବାବେଳେ ତାଙ୍କ ମନରେ ଏକ ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରା ଜାତ ହେଲା । ସେ ଜଣାଇ ଦେଲେ ଯେ କୌଣସି ଏକ ପରମାଣୁରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ୪ଟିଯାକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସଂଖ୍ୟା ପରସ୍ପର ସହିତ ସମାନ ହେବେ ନାହିଁ । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ନିଶ୍ଚୟ କୌଣସି ଗୋଟିଏ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସଂଖ୍ୟାର ମୂଲ୍ୟ ଅନ୍ୟଟିର ସେହି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସଂଖ୍ୟାର ମୂଲ୍ୟଠାରୁ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିବ । ଅର୍ଥାତ୍, ୪ଟିଯାକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସଂଖ୍ୟା ପରସ୍ପର ସହିତ ସମାନ ହୋଇଥିବା ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କଦାପି ପରମାଣୁରେ ରହିପାରିବେ ନାହିଁ । ଏହି ନିୟମଟିକୁ ସେ ଘୋଷଣା କରିଦେବା କ୍ଷଣି, କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାର ଯେପରି ଦ୍ରୁତ ବିକାଶ ଘଟିଲା, ତାହା ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ମୋନ୍ମତିର ଇତିହାସରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଜାଣିହୁଏ । ଏହି ନିୟମଟି 'ପାଉଲିଙ୍କ ଅପବର୍ଜନ ନିୟମ' ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଏହାର ଉଦ୍ଭାବନ ଘଟିବା ପରେ ପରେ ପିରିୟଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲ୍‌ରେ ଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ମୌଳିକଗୁଡ଼ିକର ପରମାଣୁରେ ଥିବା

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ମାନଙ୍କର ଆଚରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଛି । ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁରେ ଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଅନ୍ୟଟିଠାରୁ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ପ୍ରକୃତିର ତାହା ପାଉଲିଙ୍କ ଅପବର୍ଜନ ନିୟମକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ଉଲ୍ଲିଖିତ ୪ଟି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ସଂଖ୍ୟାର ମୂଲ୍ୟ ଆକାରରେ ସୂଚାଇଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ପୁଣି ଏ ରୂପ ବିବରଣୀକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ପରେ କୌଣସି ଏକ ପରମାଣୁର ଭୌତିକ ଓ ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ଥୁଳ ଧାରଣା କରିହେଉଛି । ସ୍ଥୂଳତଃ ବସ୍ତୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମୌଳିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବାରେ ପାଉଲିଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱଟି ପଥପ୍ରଦର୍ଶକ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଛି । ଏଥିପାଇଁ ପାଉଲି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ରୂପେ ପରିଗଣିତ ହେଉଛନ୍ତି । ଅପବର୍ଜନ ନିୟମଟି ପାଉଲିଙ୍କର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରି ସେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ବହୁ ଉପାଦେୟ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଛନ୍ତି । ୧୯୬୪ ମସିହାରେ ତାଙ୍କ କର୍ତ୍ତୃକ ସମସ୍ତ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଏକତ୍ରିତ କରାଯାଇ 'ପାଉଲିଜ୍ କଲେକ୍‌ଟେଡ୍ ପେପର୍‌ସ୍' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଛି । ଏହି ପୁସ୍ତକଟିକୁ ପାଠକଲେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ତଥା ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ରରେ ତାଙ୍କର ଅଗାଧ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟର ପରିଚୟ ମିଳେ ।

ପଦୋନ୍ନତି:—

ବୋର୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଗବେଷଣା ଶେଷ କରିବା ପରେ ୧୯୨୩ ମସିହାରେ ପାଉଲି ହାମ୍‌ବର୍ଗ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଗଲେ । ସେଠାରେ ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇ ୧୯୨୮ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିଜର ଦାୟିତ୍ୱ ସୁରୁଖୁରୁରେ ତୁଲାଇଥିଲେ । ୧୯୨୫ ମସିହାରେ ଅପବର୍ଜନ ନିୟମ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାଦ୍ୱାରା ସେ ନିଜକୁ ଜଣେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଖ୍ୟାତିସଂପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିପାରିଥିଲେ । ଏଥିଉତ୍ତାରୁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ହେବାପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ କରିଥିଲେ । ଏହି ଆହ୍ୱାନକୁ ଏଡ଼ି ନ ପାରି ସେ ୧୯୨୮ ମସିହାରେ ସ୍ୱିଜରଲଣ୍ଡର ଜ୍ୟୁରିଚ୍‌ସ୍ଥିତ 'ଫେଡ଼େରାଲ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲୋଜି' ନାମକ ଏକ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ପାଉଲି ନିଜର ଅସାଧାରଣ କୃତିତ୍ୱ ଯୋଗୁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ ବହୁ ପ୍ରକାରେ ସମ୍ମାନିତ ହୋଇଥିଲେ ।

—o—

ଜେ· ବ. ପେରନ୍ (J· B. perrin)

[1870—1942]

ବସ୍ତୁର ସ୍ୱରୂପ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯଥାର୍ଥ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଆଦ୍ୟମକାଳରୁ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କୌତୁହଳୀ ମନୁଷ୍ୟ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଛି । ପ୍ରକୃତି କୋଳରେ ଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ କିପରି ଭାବରେ ଗଠିତ ହୋଇଛନ୍ତି ପୁଣି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ବସ୍ତୁ କେଉଁ କାରଣରୁ ପରସ୍ପରଠାରୁ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଛନ୍ତି, ଏ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସୁ ମନୋଭାବ ଯୁଗେ ଯୁଗେ ଚିନ୍ତାନାୟକମାନଙ୍କୁ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ଅନୁପ୍ରାଣିତ କରିଛି । ଦାର୍ଶନିକ ଡ଼େମୋକ୍ରିଟସ୍‌ଙ୍କ ଅମଳରୁ ବସ୍ତୁର ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ନିମନ୍ତେ ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଧାରଣାର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟିଛି । ବିଭିନ୍ନ ଯୁଗରେ ଚିନ୍ତାନାୟକମାନେ ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଚିନ୍ତାଧାରାର କ୍ରମବିକାଶ ସାଧନ କରିବାପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏହି ଚିନ୍ତାନାୟକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଜିନ୍ ବାପ୍‌ଟିସ୍ତେ ପେରିନ୍ ଅନ୍ୟତମ । ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥିଲେ । ତେଣୁ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ଦୁଇଟିର ନିର୍ଭୁଲତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନିଃସନ୍ଦେହ ମନୋଭାବ ପୋଷଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା । ସେ ପ୍ରଥମେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି (Cathode Rays) ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ (Negatively Charged) । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ, ବ୍ରାଉନିୟ ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ସେ ପରମାଣୁ ଓ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ଥୂଳ ଧାରଣା ଯୋଗାଇଥିଲେ । ଏହି ଗବେଷଣାର ଫଳକୁ ଭିତ୍ତି କରି, ଗଣନା ଦ୍ୱାରା ସେ 'ଆଭୋଗାଡ୍ରୋଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା' (Avogadro's Number)ର ମୂଲ୍ୟ ନିରୂପଣ କରିଥିଲେ । ଶେଷୋକ୍ତ ଉଦ୍ଭାବନଟି ଯୋଗୁଁ ତାଙ୍କୁ ୧୯୨୬ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା:—

ଫ୍ରାନ୍‌ସ୍ ଦେଶର ଲିଲ୍ଲେ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ୧୮୭୦ ମସିହାରେ ଏକ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ପେରିନ୍ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । ସେଠାରେ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସାରି, ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା କରିବା ନିମିତ୍ତ ସେ 'ଏକୋଲ ନରମଲ୍ ସୁପେରିଏର୍' ନାମକ ପ୍ୟାରିସ୍‌ସ୍ଥିତ ଏକ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ଉପାଧି ଲାଭ କରିବା ପରେ ସେ ଗବେଷକ ରୂପେ ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଗବେଷଣା

କରିଥିଲେ ଏବଂ ସେଠାରୁ ସେ ପି: এচ্ . ଡ଼ି· ଉପାଧି ଲାଭ କରିଥିଲେ । ତାପରେ ସେ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣାକୁ ନିଜ ବୃତ୍ତି ରୂପେ ନିର୍ବାଚନ କରି ପ୍ୟାରିସ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ ।

କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା:

କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମିର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିପାରିଥିଲେ ଯେ ଏହି ରଶ୍ମିର କାଚ ଓ କେତେକ ଧାତବ ଦ୍ରବ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ଶକ୍ତି ଅଛି । ଏହି ଗୁଣର ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ନିମିତ୍ତ ତତ୍କାଳୀନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାକୁ ଏକ ତରଙ୍ଗ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ତରଙ୍ଗ-ତତ୍ତ୍ୱ (Wave Theory)ଆଧାରିତ ଏ ରୂପ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପେରିନ୍‌ଙ୍କର ହୃଦ୍‌ବୋଧ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ତେଣୁ ସେ ନିଜର କୌତୂହଳ ମେଣ୍ଟାଇବା ପାଇଁ ଏ ବିଷୟରେ ପୁନର୍ବାର ଗବେଷଣା କଲେ । ପ୍ରଥମେ ସେ ଏକ ଧାତବ ସିଲିଣ୍ଡରରେ ଏହି ରଶ୍ମି ସଂଗ୍ରହ କଲେ ଏବଂ ପରେ ସିଲିଣ୍ଡରଟିର ପରୀକ୍ଷା କରି ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଏହା ଋଣାତ୍ମକ ଅବେଶଧାରିତ ହୋଇ ପାରିଛି । ପୁଣି ଏକ ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ ତାପଦୀପ୍ତ ପରଦା (Fluorescent screen) ଉପରକୁ ଏହି ରଶ୍ମି ନିକ୍ଷେପ କରି ସେ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ ପରଦାଠାରୁ ଏହି ରଶ୍ମି ବିକର୍ଷିତ ହେଉଛି । ଏପରି ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ସେ ୧୮୯୫ ମସିହାରେ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ । ସେ ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି, ହେଉଛି କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତିର ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ କଣିକାମାନଙ୍କ ସମାହାର ।

ତାଙ୍କର ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗବେଷଣା, ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜେ· ଜେ. ଥମସନ୍‌ଙ୍କୁ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ଅନୁପ୍ରାଣିତ କରିଥିଲା । ଥମ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଐତିହାସିକ ପରୀକ୍ଷାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଆମେ ଜାଣିପାରିଲୁ ଯେ, କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରେଜ୍ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ । ଏହି କଣିକା ବର୍ତ୍ତମାନ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଏହି ଗବେଷଣା ଯୋଗୁଁ ଥମ୍‌ସନ୍ ମଧ୍ୟ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ ।

ବ୍ରାଉନୀୟ ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା:

ବ୍ରିଟିଶ୍ ରସାୟନବିତ୍ ଡ଼ାଲ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ପାରମାଣବିକ ତତ୍ତ୍ୱଟି (Atomic Theory) ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ସର୍ବସ୍ୱୀକୃତି ଲାଭ କରି ନ ଥିଲା । ବସ୍ତୁ ଯେ ପରମାଣୁମାନଙ୍କ ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି, ଏହା ସ୍ୱୀକାର

କରିବାକୁ ସମସ୍ତେ ଏକମତ ହୋଇ ନ ଥିଲେ । ବିଶେଷ କରି ଫ୍ରୀଜ୍‌ରିଚ୍ ବିଲ୍‌ହେଲ୍ମ ଓଷ୍ଟ୍‌ୱାଲ୍‌ଡ୍ ଏବଂ ତାଙ୍କ ସମର୍ଥକମାନେ ପାରମାଣବିକ ତତ୍ତ୍ୱ ବିରୋଧରେ ମତ ଉପସ୍ଥାପନ କରି ତାକୁ ଖଣ୍ଡନ କରିବା ପାଇଁ ସଚେଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିର ଗୁରୁତ୍ୱ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବା ପରେ ତତ୍ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସୁଷ୍ଠୁ ପ୍ରମାଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ସୂକ୍ଷ୍ମବୁଦ୍ଧି ସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପେରିନ୍ ବହୁତ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ କଲେ । ବ୍ରାଉନୀୟ ଗତି (ଅର୍ଥାତ୍, କୌଣସି ଏକ ଦ୍ରବଣରେ ଅନିୟମିତ ଭାବରେ ଗତି କରୁଥିବା ହାଲୁକା କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଗତି) ଆଧାରିତ ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷଣ ଟି, ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଡାଲ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପ୍ରକୃତିର ଏକ ମୌଳିକ ସତ୍ୟ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିଦେଲା । ଜଳରେ ଇତସ୍ତତଃ ଭାସୁଥିବା କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତିର କଣିକା ଗୁଡ଼ିକର ଗତିବିଧିକୁ ସେ ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କଲେ । ପୁଣି ଅନିୟମିତ ଭାବରେ ଇତସ୍ତତଃ ଭାସୁଥିବା କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସାନ୍ଦ୍ରତା ସେ ଦ୍ରବଣର ବିଭିନ୍ନ ଉଚ୍ଚତା ରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ । ଆଲ୍‌ବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଆଣବିକ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଆଶ୍ରୟ କରି ଏକ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ଆକାରରେ ବ୍ରାଉନୀୟ ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଥିଲେ । ପେରିନ୍ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ସେହି ସମୀକରଣର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ଦ୍ରବଣର ବିଭିନ୍ନ ଉଚ୍ଚତାରେ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସାନ୍ଦ୍ରତା କେତେ ହେବ, ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରି ତାହା ଠିକ୍ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କଲେ । ତାପରେ ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ, ପରୀକ୍ଷାପ୍ରସୂତ ଫଳ ସହ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାପ୍ରସୂତ ଫଳର ଯଥେଷ୍ଟ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି । ଏହାଦ୍ୱାରା ନିଃସନ୍ଦେହ ଭାବରେ ଡାଲ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କ ଆଣବିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟାପନ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ପେରିନ୍ ଅଭିଜ୍ଞତା ପ୍ରସୂତ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟକୁ ଭିତ୍ତି କରି ଅଣୁ ଓ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ଥୂଳ ଧାରଣା ଯୋଗାଇ ଦେଲେ । ଅଭିଜ୍ଞତା ପ୍ରସୂତ ଫଳଗୁଡ଼ିକୁ ଭିତ୍ତି କରି ସେ ଗଣନା ଦ୍ୱାରା ସେ ଆଭୋଗାଡ୍ରୋଙ୍କ ସଂଖ୍ୟାର ମୂଲ୍ୟ ନିରୂପଣ କରିଦେଲେ । କୌଣସି ଏକ ବସ୍ତୁର ଏକଗ୍ରାମ ଅଣୁରେ (Gram molecule) ଥିବା ଅଣୁମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟାକୁ 'ଆଭୋଗାଡ୍ରୋଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା (Avogadro's number) କୁହାଯାଏ । ଏହି ସଂଖ୍ୟାଟିର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି 6.02488×10^{23} ଗ୍ରାମ୍-ମୋଲ୍ । ଏପରି ଏକ ଅଭିନବ ଉଦ୍ଭାବନ କରି, ପୁଣି ପ୍ରକୃତିର ଏକ ମୌଳିକ ସତ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଧାରଣା ଯୋଗାଇ ଦେଇ, ପେରିନ୍ ନିଜକୁ ଜଣେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିପାରିଥିଲେ ।

କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟକୁ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ କରି ସେ ଲେଖିଥିବା ସନ୍ଦର୍ଭଟି ୧୮୯୫ ମସିହାରେ 'କମ୍ପ୍ଟେସ୍ ରେନ୍ଡସ୍' (Comptes Rendus) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ଆତ୍ମପ୍ରକାଶ କରିଥିଲା । ପରମାଣୁ-ବିଜ୍ଞାନର ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ପାଇଁ ସେ Les Atomes ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଉପାଦେୟ ଗ୍ରନ୍ଥ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ବିଜ୍ଞାନ-ସାହିତ୍ୟରେ ଏହି ଗ୍ରନ୍ଥଟି ଆଧୁନା ଏକ କ୍ଲାସିକ୍ ରୂପେ ବିବେଚିତ ହେଉଛି ।

ପଦୋନ୍ନତି ଓ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ —

ପ୍ୟାରିସ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗଦାନ କରିବା ପରେ ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ସେ ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଭୌତିକ-ରସାୟନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୪୧ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ପଦରେ ରହି ଉଲ୍ଲିଖିତ ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକୁ ଚଳାଇ ପାରିଥିଲେ । ତାହାପରେ ତାଙ୍କୁ ଏକ ବିଷମ ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ମାନବିକତାବୋଧସଂପନ୍ନ ପେରିନ୍ ସାମ୍ୟବାଦର ସମର୍ଥକ ହୋଇଥିବାରୁ ଅନେକେ ତାଙ୍କ ବିରୋଧରେ କୁତ୍ସା ରଟନା କଲେ । କିନ୍ତୁ ସାମ୍ୟବାଦର ବିରୋଧୀମାନଙ୍କ ନିକଟରେ ନତମସ୍ତକ ହେବାକୁ ସେ କୁଣ୍ଠାବୋଧ କଲେ । ତାଙ୍କର ଦୃଢ଼ବୋଧ ହୋଇଥିଲା ଯେ, ସାମ୍ୟବାଦର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇ ପାରିଲେ ପୃଥିବୀର ଜନସାଧାରଣ ସୁଖଶାନ୍ତିରେ ଜୀବନଯାପନ କରି ପାରିବେ । ଇଟାଲୀ ଦେଶର ରାଷ୍ଟ୍ରନାୟକ ମୁସୋଲିନୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଫାସିଜମ୍ ବା ସାମ୍ୟବାଦବିରୋଧୀ ଶାସନନୀତି ଧରଣୀ ବକ୍ଷରୁ ଲୋପ ନ ହେଲେ ମନୁଷ୍ୟ ସୁଖରେ ରହି ପାରିବ ନାହିଁ, ଏପରି ଚିନ୍ତାଧାରାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ, ସେ ଫ୍ରାନ୍ସର ତତ୍କାଳୀନ ରାଜନୀତିଜ୍ଞମାନଙ୍କ ବିରୋଧରେ ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କରିବାରୁ, ତାଙ୍କ ପ୍ରତି ଦଣ୍ଡବିଧାନ କରିବାପାଇଁ ଯୋଗାଡ଼ ଚାଲିଲା । ତେଣୁ ସେ ବାଧ୍ୟହୋଇ ନିଜ ଜନ୍ମଭୂମି ପରିତ୍ୟାଗ କରି ୧୯୪୧ ମସିହାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାକୁ ଚାଲିଗଲେ । ନିଉୟର୍କ-ଠାରେ ଅବସ୍ଥାନ କରି ସେ ପୂର୍ବବତ୍ ସାମ୍ୟବାଦର ପ୍ରସାର ଘଟାଇବା ଦିଗରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କଲେ ଏବଂ ମୃତ୍ୟୁ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ମାନବଜାତିର ସାମୁହିକ କଲ୍ୟାଣ ନିମିତ୍ତ ଏ ରୂପ ଲୋକହିତକର କାର୍ଯ୍ୟରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ ।

—୦—

ମ୍ୟାକ୍ସ୍ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ (Max Planck)

[1858—1947]

ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ରୂପେ ଆଲ୍‌ବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଏବଂ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ରୂପେ ମ୍ୟାକ୍ସ୍ କାର୍ଲ ଅରନଷ୍ଟ୍ ଲୁଡ୍‌ଭିଗ୍ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଆଧୁନିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଭିତ୍ତି ସ୍ଥାପନ କରିଛନ୍ତି । ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ରରେ ଅଗାଧ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ, ପ୍ରଗାଢ଼ ଅଧ୍ୟବସାୟ ଏବଂ ଅସାଧାରଣ ଅନ୍ତର୍ଦ୍ଦୃଷ୍ଟିର ଅଧିକାରୀ ଏହି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦ୍ୱୟ ଦୁଇଟି ସରଳ ତଥା ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତି-ଧାରାକୁ ବଦଳାଇ ପାରିଲେ; ପୁଣି ସେମାନଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ-ଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କୃଚ୍ଛ୍ର ସାଧନାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଦ୍ରୁତ ବିକାଶ ଘଟାଇ ପାରିଲେ । କୃଷ୍ଣକାୟ ବସ୍ତୁରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ରଶ୍ମିର ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରି ପ୍ଲାଙ୍କ୍ 'କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ' ଉଦ୍ଭାବନ କରିପାରିଲେ । ବିଜ୍ଞାନଜଗତକୁ 'କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ' ଯୋଗାଇପାରିଥିବାରୁ ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କୁ ୧୯୧୮ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବାଲ୍ୟଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷା—

ଜର୍ମାନୀ ଦେଶର କିଏଲ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ୧୮୫୮ ମସିହାରେ ଏକ ଧର୍ମପ୍ରାଣ ସଂଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ୯ ବର୍ଷ ବୟସରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଥିବା ଅବସରରେ ତାଙ୍କ ପିତା ସପରିବାରେ ମ୍ୟୁନିକ୍ ସହରକୁ ଗ୍ଲଲିଆସିଲେ । କାରଣ, ତତ୍ରସ୍ଥ ଏକ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ତାଙ୍କ ପିତାଙ୍କୁ ଆଇନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତି ମିଳିଥିଲା । ବାଲ୍ୟକାଳରୁ ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରତିଭାର ପରିଚୟ ମିଳିଥିଲା । ଜ୍ଞାନଲିପ୍ସୁ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଉଭୟ କଳା ଓ ବିଜ୍ଞାନରେ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରିବାପାଇଁ ଏକନିଷ୍ଠ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଥିଲେ । ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ରରେ ସେ ବିଚକ୍ଷଣ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କର ଶ୍ରଦ୍ଧାଭାଜନ ହୋଇଥିଲେ । ସଙ୍ଗୀତ ଚର୍ଚ୍ଚା କରିବାପାଇଁ ଏବଂ ଉଚ୍ଚାଙ୍ଗ ସଙ୍ଗୀତରେ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିବାପାଇଁ ମଧ୍ୟ ସେ ଲାଳାୟିତ ହୋଇଥିଲେ । ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ମ୍ୟୁନିକ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରୁଥିବାବେଳେ ସଙ୍ଗୀତ ପ୍ରତି ତାଙ୍କର ଆଗ୍ରହ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିପାରିଥିଲା । ସେ ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଆରକେଷ୍ଟ୍ରା (Orchestra) ଦଳର ନାୟକ ଥିଲେ ଏବଂ ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହେଉଥିବା ଧର୍ମ

ଉତ୍ସବମାନଙ୍କରେ ସହପାଠୀମାନଙ୍କ ସହ ଉକ୍ତ ଆରକେଷ୍ଟ୍ରାରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଏତଦ୍‌ଭିନ୍ନ ସେ ସ୍ୱକୀୟ ଉଦ୍ୟମରେ ହିତାଙ୍କ ସଙ୍ଗୀତ ରଚନା କରି ଅଶେଷ ଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ପ୍ରତିଷ୍ଠାସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ସଙ୍ଗୀତ ପ୍ରତି ଏରୂପ ମୋହର ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ବିରଳ ନୁହେଁ । ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ ତୁଲ୍ୟ ଆଲ୍‌ବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ମଧ୍ୟ ଜଣେ ଦକ୍ଷ ବେହେଲାବାଦକ ରୂପେ ସର୍ବଜନବିଦିତ ହୋଇ ପାରିଥିଲେ । ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ପୃଥିବୀପ୍ରସିଦ୍ଧ ମାର୍କିନ୍ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଫାଇନ୍‌ମ୍ୟାନ ଆଫ୍ରିକାର ନିଗ୍ରୋମାନେ ବଜାଉଥିବା ଏକପ୍ରକାର ଡ୍ରମ୍‌ବାଜା ବଜାଇବାରେ ପାରଦର୍ଶିତା ଦେଖାଇଛନ୍ତି ।

ଘଟଣାକ୍ରମେ ସଙ୍ଗୀତ ଅପେକ୍ଷା ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଅଧିକ ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ-ପଡ଼ିଲେ । ସଙ୍ଗୀତ ତାଙ୍କ ବୌଦ୍ଧିକ ବିଳାସର ଏକ ପ୍ରଧାନ ଅଂଶ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଗବେଷଣାକୁ ନିଜର ଜୀବିକାରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ସେ ସ୍ଥିର କଲେ । ମ୍ୟୁନିକ୍ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ୩ ବର୍ଷ ବିତାଇବା ପରେ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ପୃଥିବୀପ୍ରସିଦ୍ଧ ବର୍ଲିନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଗଲେ ଏବଂ ସେଠାରେ ସେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ଲାଭକଲେ । ହର୍‌ମାନ୍‌ ଭନ୍ ହେଲ୍‌ମ୍‌ହୋଲ୍‌ଜ୍ ଓ ଗୁସ୍ତାଭ କିର୍‌ଚଫ୍‌ଙ୍କ ଭଳି ଦୁଇଜଣ ପ୍ରବୀଣ ବିଜ୍ଞାନୀଙ୍କ ସାନ୍ନିଧ୍ୟ ଲାଭ କରିବାର ସୁଯୋଗ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କୁ ଏଠାରେ ମିଳିଥିଲା । ତାପଗତିବିଜ୍ଞାନର ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ରୁଡ଼ୋଲ୍‌ଫ୍ କ୍ଲାଉସିଅସ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣାପ୍ରସୂତ ଉପାଦେୟ ତଥ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବାରେ ସେ ବର୍ଲିନଠାରେ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ବିତାଇ ଦେବା ପରେ ପୁନର୍ବାର ମ୍ୟୁନିକ୍‌କୁ ଫେରିଆସିଲେ । ୧୮୭୯ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ସେ ସ୍ୱକୀୟ ଗବେଷଣା ଫଳରେ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରିପାରିଥିବାରୁ ମ୍ୟୁନିକ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଡକ୍‌ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ପାଇଥିଲେ ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ (Quantum Theory) : ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ—

ଶକ୍ତିର ବିଚ୍ଛିନ୍ନତା (Discontinuity of Energy) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ମୌଳିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ପରିବେଷଣ କରି ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଆଧୁନିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଭିତ୍ତି ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ ବୋଲି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ । ଅଭିଜ୍ଞତା ଦ୍ୱାରା ତାଙ୍କର ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟାପନ କରାଯିବା ପରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଦ୍ରୁତ ବିକାଶ ଘଟିଲା । ପରମାଣୁ ଓ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗଠନ ଓ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ଗବେଷଣା କରାଯିବାରୁ ପ୍ରକୃତିର ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ଏବଂ ଏହି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାପ୍ରସୂତ ତଥ୍ୟରାଜିକୁ ବ୍ୟବହାରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିନିଯୋଗ କରି ମାନବଜାତିର କଲ୍ୟାଣ ନିମନ୍ତେ ବହୁ ଅଭିନବ ଯନ୍ତ୍ରକୌଶଳ ନିର୍ମାଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଅଦ୍ୟାବଧି

ବିଶ୍ୱର ଗଠନ ଏବଂ ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରି ପ୍ରକୃତିର ରହସ୍ୟ ଭେଦ କରିବାପାଇଁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ ବହୁ ମେଧାବୀ ଗବେଷକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଛନ୍ତି ।

୧୯୦୧ ମସିହାରେ ମ୍ୟାକ୍ସ୍ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ 'ବିକିରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ' (Quantum Theory of Radiation) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଅଭିନବ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଅଭିଜ୍ଞତାପ୍ରସୂତ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ସଠିକ୍ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ନିମ୍ନଲିଖିତ ଧାରଣାଗୁଡ଼ିକର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରିପାରିଥିଲେ ।

(୧) ଗୋଟିଏ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁ-ବିକିରକର କାନ୍ଥଗୁଡ଼ିକୁ ସେ ଅସଂଖ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତିର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଦୋଳକ (Tiny Electric Oscillitors) ରୂପେ ବିଚାରିଥିଲେ ।

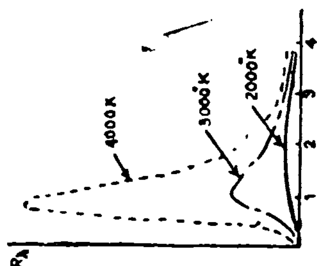
(୨) ବିକିରଣ ଓ ଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମାହିତ ହେଉଥିବା ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ଦୋଳକ (ପରମାଣୁ) ପ୍ରଥମେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ଆକାରରେ ନିଜଠାରୁ ଶକ୍ତି ବିକିରଣ କରେ । ଏପରି ଭାବରେ ଶକ୍ତିର ଯେଉଁ ହ୍ରାସ ଘଟେ, ତାହାକୁ ସେ ଆପତିତ ତରଙ୍ଗସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଶକ୍ତି ଶୋଷଣ କରିବା ଯୋଗୁଁ ବା ତାପୀୟ ଉତ୍ତେଜନା (Thermal agitation) ଯୋଗୁଁ ପୂରଣ କରିଥାଏ ।

(୩) ଗୋଟିଏ ଦୋଳକ କେବଳ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରମାଣର ଶକ୍ତି ଧାରଣ କରିପାରେ । ଅର୍ଥାତ୍ ଦୋଳକଟି ସ୍ୱେଚ୍ଛାରେ ଶକ୍ତି ଶୋଷଣ କରି ନିଜ ଶକ୍ତିର ପରମାଣକୁ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନଭାବରେ ବଢ଼ାଇପାରେ ନାହିଁ ଅଥବା ଶକ୍ତି ବିକିରଣ କରି ନିଜ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣକୁ ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନଭାବରେ କମାଇପାରେ ନାହିଁ ।

(୪) ଗୋଟିଏ ଦୋଳକ ଯେତେବେଳେ କୌଣସି ଏକ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସ୍ତରରୁ (High energy level)ରୁ କୌଣସି ଏକ ନିମ୍ନ ଶକ୍ତିସ୍ତରକୁ ଚାଲିଆସେ, ସେତେବେଳେ 'ପ୍ୟାକେଟ୍' ବା 'କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍' ଆକାରରେ ତତ୍କ୍ଷଣାତ୍ ଶକ୍ତିର ବିକିରଣ ଘଟେ । ଏପରି ଭାବରେ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତିର (E) ମୂଲ୍ୟକୁ ଗାଣିତିକ ଭାଷାରେ ନିମ୍ନୋକ୍ତଭାବେ ଲେଖାଯାଇପାରିବ—$E = h\nu$

ଏଠାରେ E = ବିକିରିତ ଶକ୍ତି, ν = ବିକିରିତ ରଶ୍ମିର ଆବୃତ୍ତି ଏବଂ h = ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ । ଅଧୁନା ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ଅମ୍ଳାନ ପ୍ରତିଭାର ସ୍ମାରକୀ ରୂପେ ଏହି ସ୍ଥିରାଙ୍କଟି 'ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ' (Planck's Constant) ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି 6.62×10^{-34} ଜୋଲ୍ ସେକେଣ୍ଡ ।

ଏରୂପ ଏକ ବାସ୍ତବାତ୍ମକ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁଠାରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ରଶ୍ମିର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ବିକିର୍ଣ୍ଣ ଶକ୍ତିର (Rλ) ମୂଲ୍ୟ ନିରୂପଣ କରିବା ପାଇଁ ସଚେଷ୍ଟ ହେଲେ । ସେ କଳ୍ପନା କଲେ ଯେ, କୃଷ୍ଣକାୟ ବସ୍ତୁର କାନ୍ଥଗୁଡ଼ିକ ଅସଂଖ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତିର ଦୋଳକଗୁଡ଼ିକର ସମାହାର



ଏବଂ ଏହି ଦୋଳକଗୁଡ଼ିକ କୁଦା ମାରିବା ଭଳି କୌଣସି ଏକ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସ୍ତରରୁ ହଠାତ୍ କୌଣସି ଏକ ନିମ୍ନ ଶକ୍ତିସ୍ତରକୁ ଚାଲିଆସିବା ଦ୍ୱାରା E=hν ସୂତ୍ରାବଲମ୍ବନରେ ନିଜ ଦେହରୁ ଶକ୍ତି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ (Energy quantum) ବିକିରଣ କରୁଛନ୍ତି । ପୂର୍ବରୁ ମ୍ୟାକ୍‌ସ୍‌ୱେଲ୍‌ ଓ ବୋଲ୍‌ଜ୍‌ମାନ୍‌ ଗ୍ୟାସ ପାଇଁ ଏକ ଗତିଜ ତତ୍ତ୍ୱ (Kinetic Theory) ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାବେଳେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଭିତ୍ତିକ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇଥିଲେ, ଦୋଳକଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ତଦନୁରୂପ ଚିନ୍ତାଧାରାର ଆଶ୍ରୟ ନେଇ ଏବଂ ସ୍ୱକୀୟ 'ଶକ୍ତି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌' ଧାରଣାର ବିନିଯୋଗ କରି ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁଠାରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ରଶ୍ମିର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ଶକ୍ତି (Rλ) ସଂପର୍କରେ ଏକ ସମୀକରଣ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ଏହି ସମୀକରଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଭିଜ୍ଞସ୍ଥାପିତ ତଥ୍ୟଗ୍ରାହୀ ଗ୍ରାଫ୍‌ର ଆକାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ୍‌ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ।

କାଣ୍ଟମ୍‌ ତତ୍ତ୍ୱର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ :—

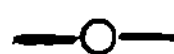
E=hν, ଭଳି ଏକ ସରଳ ତଥା ଗୂଢ଼ାର୍ଥ ପ୍ରକାଶକ ସମୀକରଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତିଧାରାକୁ ଏକ ନୂତନ ଆଭିମୁଖ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କଲା । ସର୍ବପ୍ରଥମେ ମହାମତି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ ପ୍ରଦତ୍ତ ଏହି ସମୀକରଣର ସହାୟତାରେ ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଦେଲେ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ଏହି ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣର ମହନୀୟତା ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍‌ ପୁରସ୍କାର ଅର୍ପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ତାଙ୍କର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ, କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ ତତ୍ତ୍ୱର ବିଚକ୍ଷଣ ବିନିଯୋଗ କରି ସେ ପ୍ରକୃତିର ଏକ ଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିବାରୁ ତାଙ୍କୁ ଏ ରୂପେ ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଇଥିଲା । ପୁନଶ୍ଚ, ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରଦତ୍ତ ସମୀକରଣର ସତ୍ୟାପନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଗବେଷଣା କରି ମାର୍କିନ୍‌ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମିଲିକାନ୍‌ ସଫଳ ହେଲେ ଏବଂ ସେ ମଧ୍ୟ ପରୀକ୍ଷାପ୍ରସୂତ ତଥ୍ୟରାଜିକୁ ଭିତ୍ତିକରି ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ ଧ୍ରୁବାଙ୍କର (h)

ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କଲେ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାପ୍ରସୂତ h ର ମୂଲ୍ୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାପ୍ରସୂତ h ର ମୂଲ୍ୟ ସହ ସମାନ ହୋଇଯିବାରୁ ପ୍ରକାରାନ୍ତରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ନିର୍ଭୁଲତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଗଲା । ଏଥିଉତ୍ତାରୁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ପରମାଣୁ-ବିଜ୍ଞାନ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ କରିଦେବା ନିମନ୍ତେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସ୍ତରରେ ଯେପରି ସ୍ୱଭବରେ ବୌଦ୍ଧିକ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଚାଲିଲା, ତଦ୍ୱାରା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଦ୍ରୁତ ପ୍ରଗତି ହୋଇପାରିଲା । ବୋର୍, ସମରଫେଲ୍ଡ୍, ଗୋଲ୍ଡାନ୍‌ଗର, ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ୍, ଫର୍ମି, ପାଉଲି, ଡ଼ିରାକ୍, ଫାଇନ୍‌ମ୍ୟାନ୍, ଗେଲ୍‌ମ୍ୟାନ୍, ବାର୍ଡ଼ିନ୍, କୁପର୍‌ସର୍ଟଲେ, ଟାଓ୍ୱେନ୍‌ସ, ସୁକାଓ୍ୱା ପ୍ରଭୃତି ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଚିନ୍ତାନାୟକମାନେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର କ୍ରମବିକାଶ ସାଧନ କରି ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ, ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, କଣିକା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଭିନବ ତତ୍ତ୍ୱାବଳି ପରିବେଷଣ କଲେ । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ପଥରେ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଯେ ଜଣେ ପଥପ୍ରଦର୍ଶକ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ ନିର୍ବାହ କରି ନିଜର ଅସାଧାରଣ ପ୍ରତିଭାର ପରିଚୟ ପ୍ରଦାନ କରିପାରିଛନ୍ତି, ଏଥିରେ ଦ୍ୱିମତ ହେବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ ।

ଜୀବନରେ ପଦୋନ୍ନତି ଓ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ—

୧୮୭୯ ମସିହାରେ ମ୍ୟୁନିକ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଡ଼କ୍ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ଲାଭକରିବା ପରେ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ଜଣେ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଲେ । ୧୮୮୫ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ପଦବୀରେ ରହି ନିଜ ଦାୟିତ୍ୱ ସୁଚାରୁରୂପେ ତୁଲାଇବା ପରେ କିଏଲ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଗଲେ । ତାଙ୍କୁ ସେହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ତାତ୍ତ୍ୱିକ-ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରାଗଲା । ୧୮୯୯ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଗୁରୁଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ତୁଲାଇବା ପରେ ସେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ବର୍ଲିନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଲେ । ସେଠାରେ ସେ ତାଙ୍କ ଜୀବନର ସୁଦୀର୍ଘ ୪୦ ବର୍ଷ ବିତାଇଥିଲେ । ୧୯୧୩ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୧୪ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ପୃଥିବୀପ୍ରସିଦ୍ଧ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଚାନ୍‌ସେଲ୍‌ର ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିଥିଲେ । ସେ ୧୯୨୮ ମସିହାରେ ଶିକ୍ଷକ ଜୀବନରୁ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଅବସରପ୍ରାପ୍ତ ହେବାପରେ ମଧ୍ୟ ସେ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ପୁସ୍ତକ ଲିଖନରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରି ଜଣେ ଆଦର୍ଶ ଶିକ୍ଷାବିତ୍‌ଭାବରେ କାଳାତିପାତ କରିଥିଲେ । ନିଜର ଅସାଧାରଣ ଯୋଗ୍ୟତା ଯୋଗୁଁ ସେ ଜୀବନରେ ବିବିଧ ପ୍ରକାରେ ସମ୍ମାନିତ ହୋଇଥିଲେ ।

କୃତବିଦ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ କର୍ମମୟ ଜୀବନରେ ନିଜର ଅସାଧାରଣ ପ୍ରତିଭା ଯୋଗୁଁ ଅଶେଷ ସମ୍ମାନର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ ପାରିବାରିକ ଜୀବନ ସୁଖମୟ ହୋଇ ନ ଥିଲା । କାରଣ ସେ ଦୁଇଥର ବିବାହ କରିଥିଲେ ଏବଂ ତାଙ୍କର ଦୁଇଟି ପୁଅ ମର୍ମନ୍ତୁଦଭାବରେ ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରିଥିଲେ । ହିଟ୍‌ଲର୍ ଇହୁଦୀମାନଙ୍କୁ ଧରଣୀ ବକ୍ଷରୁ ଲୋପ କରି ଦେବାପାଇଁ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ନାରକୀୟ ଧ୍ୱଂସଲୀଳା ଚଳାଇଥିଲେ, ତାହା ବିରୋଧରେ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କରିଥିଲେ । ନିର୍ଭୀକ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରିବା ଦ୍ୱାରା ନିଜର ଜୀବନକୁ ବିପଦାପନ୍ନ କରୁଥିବାର ଜାଣି ମଧ୍ୟ ସେ ଏପରି ଏକ ମହନୀୟ କାର୍ଯ୍ୟରୁ ପଛଘୁଞ୍ଚା ଦେବାପାଇଁ ଇଚ୍ଛା କଲେ ନାହିଁ । ଶୁଭାକାଂକ୍ଷୀ ବନ୍ଧୁମାନେ ତାଙ୍କୁ ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟରୁ ନିବର୍ତ୍ତାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେ କାହାର ଉପଦେଶ ପ୍ରତି ଭ୍ରୂକ୍ଷେପ କରି ନ ଥିଲେ । ଏଥିପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ଅକଥନୀୟ ଯାତନା ସହ୍ୟ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ବର୍ଲିନ୍‌ସ୍ଥିତ ତାଙ୍କ ବାସଗୃହଟିକୁ ଧ୍ୱଂସକରି ଦିଆଗଲା । ସେଥି ସଙ୍ଗେ ତାଙ୍କ ଅମୂଲ୍ୟ ଗ୍ରନ୍ଥାଗାରଟି ମଧ୍ୟ ଧ୍ୱଂସ ପାଇଗଲା । ଏପରି ଦାରୁଣ ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଅଗତ୍ୟା ବର୍ଲିନ୍ ପରିତ୍ୟାଗ କରି ଗୋଟିନ୍‌ଗେନ୍‌କୁ ଚାଲିଗଲେ । ସେ ସେଠାରେ ତାଙ୍କ ଅନ୍ତିମ ଜୀବନର ଶେଷ ଦୁଇବର୍ଷ କଟାଇଥିଲେ ।



ଜେ. ଏଚ୍. ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍ (J. H. Poynting)
[1852—1914]

ବ୍ୟାବହାରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗର ଉପଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଦିନକୁ ଦିନ ଯେଉଁ ଚମକପ୍ରଦ ଉଦ୍ଭାବନଗୁଡ଼ିକ ସଂଘଟିତ ହେଉଛି, ତଦ୍ଦ୍ୱାରା ଆମେ ସୁଖପ୍ରଦ, ଆରାମଦାୟକ ଜୀବନ ଯାପନ କରିବାପାଇଁ ସମର୍ଥ ହେଉଛୁ । ବେତାର ତରଙ୍ଗ, ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ, ରଂଜନ ରଶ୍ମି, ଗାମାରଶ୍ମି, ମାଇକ୍ରୋଓ୍ୱେଭ୍ ବା ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ଅତିବାଇଗଣି ରଶ୍ମି ପ୍ରଭୃତି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ଗୁଡ଼ିକୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଉତ୍ପାଦନ କରି, ବ୍ୟାବହାରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ସଦୁପଯୋଗ କରାଯାଇ, ଶିଳ୍ପ, କୃଷି, ଚିକିତ୍ସାବିଜ୍ଞାନ, ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଭୂତ ଅଗ୍ରଗତି ସାଧିତ ହେଉଛି । କୌଣସି ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଏବଂ ପ୍ରବାହମାନ ତରଙ୍ଗରେ ଶକ୍ତିର ଦିଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିବାବେଳେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜନ୍‌ହେନେରି ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ସ୍ମୃତି ଆମ ମନରେ ଜାଗିଉଠେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋକପାତ କରାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଗବେଷଣା କରି ସେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ମୌଳିକ ତଥ୍ୟରାଜି ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ, ସେଥିପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ତାଙ୍କର ନାମ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣାକ୍ଷରରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇ ରହିବ ।

ବାଲ୍ୟଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା—

ଲଙ୍କାସାୟାର୍ ରାଜ୍ୟର ମଣ୍ଟନ୍ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ୧୮୫୨ ମସିହା ସେପ୍ଟେମ୍ବର ମାସ ୯ତାରିଖରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ସେଠାରେ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରି ସେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ନିମନ୍ତେ ଓଓ୍ୱେନ୍‌ସ୍ କଲେଜରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ଏଥିଉତ୍ତାରୁ ତାଙ୍କୁ ସୁବିଦିତ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଅଧୀନସ୍ଥ ଟ୍ରିନିଟି କଲେଜରେ ଶିକ୍ଷାକରିବାର ସୁଯୋଗ ମିଳିଥିଲା । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ସ୍ନାତକ ପରୀକ୍ଷାରେ କୃତିତ୍ୱର ସହ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହେବାପରେ ତାଙ୍କ ଛାତ୍ରଜୀବନ ପରିସମାପ୍ତି ଘଟିଥିଲା ।

୧୮୭୭ ମସିହାଠାରୁ ୧୮୭୯ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ଓଓ୍ୱେନ୍‌ସ୍ କଲେଜର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ବାଲ୍‌ଫୋର୍ ଷ୍ଟିଓ୍ୱାର୍ଟଙ୍କ ଅଧୀନରେ ସହକାରୀ-ରୂପେ ଯୋଗଦାନ କରିଥିଲେ । ଗବେଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବାରୁ ୧୮୮୦ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ମାସନ୍ କଲେଜର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ କରାଗଲା । (ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହା ବର୍ମିଂହାମ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ

ନାମରେ ଅଭିହିତ) । ୧୯୧୪ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚମାସ ୩୦ ତାରିଖରେ ତାଙ୍କର ମହାପ୍ରୟାଣ ଘଟିଥିଲା । ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ଦାୟିତ୍ୱରେ ରହି ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସକାଶେ ଅନେକ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ ।

ଗବେଷଣା—

ମହାକର୍ଷଣୀୟ ଧ୍ରୁବାଙ୍କ ବା ଗ୍ରାଭିଟେସନାଲ୍ କନଷ୍ଟାଣ୍ଟ୍ ର ସଠିକ୍ ମୂଲ୍ୟ ନିରୂପଣ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ସୁଦୀର୍ଘ ୧୨ ବର୍ଷ କାଳ ଅଭିନିବେଶାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ଇତ୍ୟବସରରେ ସେ ପୃଥିବୀର ହାରାହାରି ସାନ୍ଦ୍ରତା (Mean density) ର ମୂଲ୍ୟ ମଧ୍ୟ ନିରୂପଣ କରିଥିଲେ । ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର ତୁଳା ଯନ୍ତ୍ର (Balance) ବ୍ୟବହାର କରି ସେ ଉକ୍ତ ଅଭିନବ ସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ଦୁଇଟି ଗୁରୁତ୍ୱ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଯାଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଚିତ ପୃଥିବୀର ସାନ୍ଦ୍ରତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାବଳୀ ସମ୍ପଭିତି ଅତି ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ହୋଇ ଥିବାରୁ ସେ ୧୮୯୧ ମସିହାରେ ଆଡ଼ମ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ ।

ବିଦ୍ୟୁତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋକପାତ ହେଉଛି ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍ଙ୍କର ସର୍ବଶେଷ ଉଦ୍ଭାବନ । ଏହି ବିଷୟରେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଚିତ ଦୁଇଟି ସନ୍ଦର୍ଭ 'ଫିଲୋସଫିକାଲ୍ ଟ୍ରାନ୍‌ଜାକ୍‌ସନସ୍' ନାମଧେୟ ଏକ ସୁବିଦିତ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ୧୮୮୪ ଓ ୧୮୮୮ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା । ମୌଳିକ ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ହେତୁ ୧୮୮୮ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ରୟାଲ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟ ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି କହିଲେ ଆମେ ବୁଝିବା ଯେ ଏହି ରଶ୍ମି ସହିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କ୍ଷେତ୍ର ଓ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ସଶ୍ଳିଷ୍ଟ ହୋଇଛି । କୌଣସି ଏକ ମାଧ୍ୟମର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପାରଗମ୍ୟତା (Magnetic permeability) ମୂଲ୍ୟ ଯଦି μ ହୁଏ, ଏବଂ ସେହି ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତା ଯଦି H ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଏକକ ଆୟତନ ପ୍ରତି ତତ୍‌ସଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ହେଉଛି $\lambda H^2/8\pi$ । ସେହିପରି କୌଣସି ଏକ ମାଧ୍ୟମର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ପାରକ ଧ୍ରୁବାଙ୍କର (Permittivity) ମୂଲ୍ୟ ଯଦି ϵ ହୁଏ ଏବଂ ସେହି ବିଦ୍ୟୁତ୍ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତା ଯଦି E ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଏକକ ଆୟତନ ପ୍ରତି ତତ୍‌ସଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ହେଉଛି $\epsilon E^2/8\pi$ ।

ବୁଝିବାକୁ ସୁବିଧା ହେବାପାଇଁ ଏଠାରେ ଆମେ କେବଳ ସମତଳ ତରଙ୍ଗ (Plane wave) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋଚନା କରିବା । ସମତଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ସଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରର (H) ପରିମାଣକୁ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ଭାବରେ ଲେଖାଯାଇ ପାରିବ ।

$H = \sqrt{\epsilon/\mu}\ E$ । ତେଣୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ପଶ୍ଚିମ୍ର ଏକକ ଆୟତନ ପ୍ରତି ବିଦ୍ୟୁତ୍ କ୍ଷେତ୍ର ଓ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତାର ପରିମାଣ ପରସ୍ପର ସହ ସମାନ ହୋଇଥାଏ, କାରଣ

$$\mu H^2/8\pi = \frac{\mu(\sqrt{\epsilon/\mu}E)^2}{8\pi} = \epsilon E^2/8\pi$$

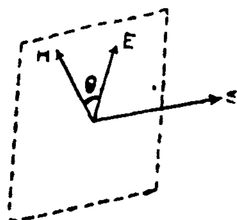
ତେଣୁ ଏକ ସମତଳ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ପଶ୍ଚିମ୍ର ମୋଟ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ହେଉଛି

$$\epsilon E^2/4\pi \text{ ବା } \mu H^2/4\pi \text{ ।}$$

ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗର ପ୍ରବାହ ଦିଗ ପ୍ରତି ସମକୋଣ ଦିଗରେ ଏକକ ସମୟାନ୍ତରରେ ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ସମତଳ ଅଞ୍ଚଳ ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ତରଙ୍ଗ ପଶ୍ଚିମ୍ର ଶକ୍ତିର ମୂଲ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ଏକ ସମୀକରଣ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କିକ ଗବେଷଣା ପରେ ସେ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳ ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତିର ହାର ହେଉଛି $\frac{\epsilon E^2}{4\pi} \frac{C}{\sqrt{\epsilon\mu}} = \frac{C\sqrt{E/\mu}E^2}{4\pi}$ । [ଏଠାରେ C = ଆଲୋକର ପରିବେଗ]

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଫଳରୁ ଜଣାପଡ଼ୁଛି ଯେ ଏକକ କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଅଞ୍ଚଳ ଦେଇ ପ୍ରବାହିତ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତିର ହାର, ଅର୍ଥାତ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗର ତୀବ୍ରତା ବିଦ୍ୟୁତ୍ କ୍ଷେତ୍ର ବା ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତାର ଅସ୍ଥାମର (Amplitude) ବେଗ ସହ ସମାନୁପାତୀ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗର ତୀବ୍ରତାର ଦିଗକୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଇଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଯେଉଁ ସଦିଶ (Vector) ଭୌତିକ ରାଶିଟିକୁ (S) ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ, ଅଧୁନା ତାହାକୁ ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍ଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ 'ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍ଙ୍କ ସଦିଶ ରାଶି' ବା 'ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗସ୍ ଭେକ୍ଟର' ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗସ୍ ଭେକ୍ଟର ବା S ଉଭୟ E ଓ H ର ଦିଗ ପ୍ରତି ସମକୋଣ ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । ଏମ୍. କେ ଏସ୍. ପଦ୍ଧତି ଅନୁଯାୟୀ S ର ମୂଲ୍ୟ E ଓ H ର ସଦିଶ ଗୁଣଫଳ (Vector product) ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ ।



ଚିତ୍ର 5

$$\text{ଅର୍ଥାତ୍, } S = E \times H$$

ଯେଖୁ ଯଦି କୌଣସି ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଧାରିତ E ଓ H ପରସ୍ପର ପ୍ରତି Q କୋଣ ଉତ୍ପନ୍ନ କରନ୍ତି, ତାହାହେଲେ S ର ପରିମାଣ ହେବ S=E H Sin Q (ଚିତ୍ର—5 ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ)

ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ବହୁମୁଖୀ ପ୍ରତିଭା—

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଉପାଦେୟ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରି ସେ ଛାତ୍ରସମାଜର ଆଦରଣୀୟ ହୋଇପାରିଛନ୍ତି । ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ଜେ. ଜେ. ଟମ୍ସନ୍ ଓ ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ମିଳିତ ଉଦ୍ୟମ ଯୋଗୁ 'ଏ ଟେକ୍‌ସ୍ଟ୍ ବୁକ୍ ଅଫ୍ ଫିଜିକସ୍' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଉପାଦେୟ ପୁସ୍ତକ ୧୯୧୪ ମସିହାରେ ଆତ୍ମପ୍ରକାଶ କରିଥିଲା । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ମୌଳିକ ଧାରଣା ଗୁଡ଼ିକର ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିବାରେ ଏହି ପୁସ୍ତକଟି ଛାତ୍ରମାନଙ୍କୁ ବିଶେଷ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥାଏ ।

ଏତଦ୍‌ଭିନ୍ନ ନିଜର ବଳିଷ୍ଠ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ, ଉଚ୍ଚକୋଟୀର କର୍ତ୍ତବ୍ୟନିଷ୍ଠା, ଅସାଧାରଣ ଅଧ୍ୟବସାୟ ଓ ଅମାୟିକ ବ୍ୟବହାର ଯୋଗୁଁ ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ସମସାମୟିକ ଚିନ୍ତାନାୟକ-ମାନଙ୍କର ପ୍ରିୟପାତ୍ର ହୋଇଥିଲେ । ବର୍ମିଂହାମ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ଡ଼ିନ୍ ରୂପେ ସେ ଏକ ଗୁରୁ ଦାୟିତ୍ୱ ସୁଗ୍ରୁରୂପେ ସମ୍ପାଦନ କରିଥିଲେ । ଏପରି ଭାବରେ ନିଜର କର୍ମମୟ ଜୀବନକୁ ମାନବ ଜାତିର କଲ୍ୟାଣାର୍ଥେ ତଥା ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନାରେ ବିନିଯୋଗ କରି, ପଏଣ୍ଟିଙ୍ଗ୍ ଇତିହାସରେ ଜଣେ ବିଶିଷ୍ଟ ମନୀଷୀ ରୂପେ ପରିଗଣିତ ହୋଇପାରିଛନ୍ତି ।

—o—

ସାର୍ ସି. ଭି. ରମନ୍ (Sir C. V. Raman)
[1888-1970]

ଯେଉଁ ସମୟରେ ବ୍ରିଟିଶ ଶାସିତ ଭାରତବାସୀ ଉପେକ୍ଷିତ ଓ ଅବହେଳିତ ଅବସ୍ଥାରେ ସଂକୁଚିତ ଜୀବନ ଯାପନ କରୁଥିଲେ, ସେତେବେଳେ ଜଣେ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଲାଭ, ଭାରତ ପକ୍ଷରେ ବାସ୍ତବିକ ଏକ ଗୌରବର ବିଷୟ। ମହାମତି ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର୍ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଭେଙ୍କଟ ରମନଙ୍କର ଜୀବନୀ ଯେଉଁ ଆଦର୍ଶ, ତ୍ୟାଗ ଓ ଏକନିଷ୍ଠ ତପସ୍ୟାର ବାଣୀ ପ୍ରଚାର କରେ, ତାହା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଚିନ୍ତାଶୀଳ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ପ୍ରଣିଧାନ ଯୋଗ୍ୟ।

ବାଲ୍ୟଜୀବନ ଶିକ୍ଷା—

ତାମିଲ୍‌ନାଡ଼ୁର ତ୍ରିଚିନାପଲ୍ଲୀ ନିକଟସ୍ଥ ଅୟ୍ୟନପେଟା ଗ୍ରାମରେ ରମନ୍ ୧୮୮୮ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସ ୭ ତାରିଖରେ ଏକ କୁଳୀନ ବ୍ରାହ୍ମଣ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ। ତାଙ୍କ ପିତାଙ୍କର ନାମ ଶ୍ରୀ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଆୟାର୍। ତାଙ୍କ ବଂଶରେ ପ୍ରଥମ କରି ତାଙ୍କ ପିତା ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ଜୀବିକା ପରିତ୍ୟାଗ କରି ଏକ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶିକ୍ଷକତା କରିଥିଲେ; ଏବଂ ସମୟକ୍ରମେ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷାଲାଭ କରି ସେ ବିଶାଖାପାଟଣାର ମିସେସ୍ ଏ. ଭି. ଏନ୍ କଲେଜରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ। ଜଣେ ବିଶିଷ୍ଟ ସଙ୍ଗୀତଜ୍ଞ ରୂପେ ମଧ୍ୟ ସେ ଅଶେଷସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ। ରମନଙ୍କ ମାତା ଶ୍ରୀମତୀ ପାର୍ବତୀ ଅମ୍ମଲ୍ ନିଜ ସ୍ୱାମୀଙ୍କ ତୁଲ୍ୟ ସୁଗୁଣସମ୍ପନ୍ନା ଥିଲେ। ମହାନୁଭବତା, ମିତବ୍ୟୟିତା ଓ ଧର୍ମପରାୟଣତା ପ୍ରଭୃତି ନାରୀସୁଲଭ ସୁଗୁଣ ସମୂହର ଅଧିକାରିଣୀ ହୋଇପାରିଥିବାରୁ ସେ ନାରୀ ସମାଜରେ ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଲାଭ କରିଥିଲେ। ପିତାମାତାଙ୍କର ଏହି ସୁଗୁଣାବଳୀ ରମନଙ୍କ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥିଲା ଏବଂ ତାଙ୍କ ଭବିଷ୍ୟତ ଜୀବନ ଗଠନରେ ତାହା ଯଥେଷ୍ଟ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିଲା। ଦୁର୍ବଳ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ସତ୍ତ୍ୱେ ସେ ଶ୍ରେଣୀରେ ସର୍ବଦା ପ୍ରଥମସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରୁଥିଲେ। କୌଣସି ଏକ ଜଟିଳ ବିଷୟବସ୍ତୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉପରଠାଉରିଆ ଭାବରେ ଜ୍ଞାନାର୍ଜନ କରିବା ବା ତାହାକୁ ମୁଖସ୍ଥ କରିଦେଇ ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଯିବାକୁ ସେ ପସନ୍ଦ କରୁ ନ ଥିଲେ। ଉକ୍ତ ବିଷୟବସ୍ତୁର ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ତାର ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ସତ୍ୟକୁ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବା ତାଙ୍କ ଅଧ୍ୟୟନର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ହୋଇଥିଲା। ପ୍ରଖର ସ୍ମରଣ ଶକ୍ତି, ପ୍ରଗାଢ଼ ଅଧ୍ୟବସାୟ ଏବଂ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର କର୍ତ୍ତବ୍ୟନିଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ସେ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କର ଶ୍ରଦ୍ଧାଭାଜନ ହୋଇପାରିଥିଲେ। ମାତ୍ର ୧୦ ବର୍ଷ ବୟସରେ ପଦାର୍ପଣ

କରିବା ବେଳକୁ ସେ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ପଠିତ ହେଉଥିବା ଧ୍ୱନି ବିଜ୍ଞାନ, ତାପ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକର ବିଷୟବସ୍ତୁ ବୁଝିପାରୁଥିଲେ । ସେ ୧୨ବର୍ଷ ବୟସରେ ମାଟ୍ରିକ୍ୟୁଲେସନ ପରୀକ୍ଷାରେ ପ୍ରଥମସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରି ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ । ଏଥିଉତ୍ତାରୁ ସେ ବିଶାଖାପାଟଣାସ୍ଥିତ ମିସେସ୍ ଏ. ଭି. ଏନ୍ କଲେଜରୁ ଆଇ. ଏସ୍‌ସି. ପରୀକ୍ଷାରେ କୃତିତ୍ୱର ସହ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ୧୯୦୨ ମସିହାରେ ତାମିଲନାଡ଼ୁର ପ୍ରେସିଡେନ୍ସି କଲେଜରେ ଉପାଧି ଶ୍ରେଣୀରେ ଯୋଗଦେଲେ । ସେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନକୁ ନିଜର ମୁଖ୍ୟ ବିଷୟ ରୂପେ ମନୋନୀତ କରି ୧୯୦୪ ମସିହାରେ ଉପାଧିପରୀକ୍ଷାରେ କୃତିତ୍ୱର ସହ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହେଲେ । ପରେ ସେ ଉକ୍ତ କଲେଜରେ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଶ୍ରେଣୀରେ ଯୋଗଦେଲେ । ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଶ୍ରେଣୀରେ ଅଧ୍ୟୟନରତ ଥିବାବେଳେ ରାମନ୍ ନିଜର ଓଜସ୍ୱିନୀ ପ୍ରତିଭା ଓ ଅଭିନିବେଶ ମନୋଭାବ ଯୋଗୁଁ ସମସ୍ତଙ୍କ ଶ୍ରଦ୍ଧା ଓ ସମ୍ମାନର ପାତ୍ର ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ସମୟରେ ପ୍ରିଜମ୍ ଉପରେ ଏକ ଅଭିଜ୍ଞିପ୍ସା କରୁଥିବା ଅବସରରେ ସେ କଠିନ ପଦାର୍ଥରେ ଆଲୋକର ବିଚ୍ଛୁରଣ (Scattering) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଏକ ନୂତନ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ଏବଂ ଏ ବିଷୟରେ ସେ ଯେଉଁ ସନ୍ଦର୍ଭଟି ରଚନା କରିଥିଲେ ତାହା ଲଣ୍ଡନ୍‌ର ଫିଲୋସଫିକାଲ୍ ମାଗାଜିନ୍‌ରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା । ଅଠରବର୍ଷ ବୟସ୍କ ରାମନ୍‌ଙ୍କର ଏରୂପ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ସାରା ଭାରତରେ ଚହଳ ପକାଇଥିଲା । ୧୯୦୭ ମସିହାରେ ସେ ମାନ୍ଦ୍ରାଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ପରୀକ୍ଷାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ପ୍ରଥମଶ୍ରେଣୀରେ ପ୍ରଥମସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରି ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହେଲେ । ଭାରତରେ ତାଙ୍କ ଛାତ୍ରଜୀବନ ଏପରି ଭାବରେ ବିତାଇବା ପରେ ସେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ଲାଭ ନିମନ୍ତେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଯିବା ପାଇଁ ସମସ୍ତ ଆନୁସଙ୍ଗିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ମଧ୍ୟ କରାଯାଇଥିଲା । ମାତ୍ର ଦୁର୍ବଳ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ମାନ୍ଦ୍ରାଜ୍‌ର ସିଭିଲ୍ ସର୍ଜନ୍ ତାଙ୍କୁ ବିଦେଶ ଯାତ୍ରା ପାଇଁ ଅନୁମତି ଦେଲେ ନାହିଁ । ଏପରି ଏକ ଘଟଣା ରାମନ୍‌ଙ୍କୁ ଦୁଃଖାଭିଭୂତ କରିଦେଲା । ତାଙ୍କ ଶୁଭାକାଂକ୍ଷୀମାନେ ଏହି ଦୁଃସମୟରେ ତାଙ୍କୁ ସାନ୍ତ୍ୱନା ଦେବାପୂର୍ବକ ସର୍ବଭାରତୀୟ ସ୍ତରରେ ଆକାଉଣ୍ଟସ୍ ପରୀକ୍ଷାରେ ପ୍ରତିଯୋଗିତା କରିବା ପାଇଁ ପରାମର୍ଶ ଦେଲେ । ସେ ଏହି ପରାମର୍ଶକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ଉକ୍ତ ପରୀକ୍ଷାରେ ଜଣେ ପରୀକ୍ଷାର୍ଥୀଭାବରେ ଯୋଗଦେଲେ । ପରୀକ୍ଷାଫଳରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ସେ ଏହି ପରୀକ୍ଷାରେ ପ୍ରଥମସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରି ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏହାପରେ ତାଙ୍କୁ ସର୍ବଭାରତୀୟ ଆକାଉଣ୍ଟସ୍ ସର୍ଭିସ୍‌ରେ ନିଯୁକ୍ତି ଦିଆଗଲା ଏବଂ ସେ ୧୯୦୭ ମସିହାରେ କଲିକତାରେ ଡେପୁଟି ଆକାଉଣ୍ଟାଣ୍ଟ୍ ଜେନେରାଲ୍ ରୂପେ ଯୋଗଦେଲେ ।

ରାମନ୍‌ଙ୍କ କର୍ମବହୁଳ ଜୀବନର ପ୍ରଥମାର୍ଦ୍ଧ :—

ମୋଟା ଦରମାରେ ସରକାରୀ ଚାକିରୀରେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଜ୍ଞାନ-ଲିପ୍ସୁ ରାମନ୍‌ଙ୍କର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଦୁର୍ବାର ଆକର୍ଷଣର ଅବସାନ ଘଟିଲା ନାହିଁ ।

ଅଫିସ୍ କାର୍ଯ୍ୟ ଶେଷ କରିବା ପରେ ପ୍ରତ୍ୟହ ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିବାକୁ ଆଗ୍ରହୀ ହେଲେ । କଲିକତାରେ ଥିବା 'ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ଆସୋସିଏସନ୍ ଫର କଲଟିଭେସନ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସ' ନାମକ ଏକ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଅବୈତନିକ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ସୁଯୋଗ ମିଳିଥିଲା । ଏହି ସମୟରେ ସେ ପ୍ରବୀଣ ଶିକ୍ଷାବିତ୍ ସାର ଆଶୁତୋଷ ମୁଖାର୍ଜିଙ୍କ ସହି ସାକ୍ଷାତ କରିଥିଲେ । ଗୁଣୀଜନ ଗୁଣର ଆଦର କରେ । ରାମନ୍ ଏବଂ ଆଶୁତୋଷଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ହାର୍ଦ୍ଦିକ ସମ୍ପର୍କ ହେଉଛି ଏହି ଉକ୍ତିର ଏକ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ । ଆଶୁତୋଷ, ଜଣେ ଉଚ୍ଚପଦସ୍ଥ ସରକାରୀ କର୍ମଚାରୀଙ୍କଠାରେ ବିଜ୍ଞାନଗବେଷଣା ପ୍ରତି ଅସୀମ ଆଗ୍ରହ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ବିସ୍ମିତ ହୋଇଥିଲେ । ରାମନଙ୍କ ପ୍ରତି ତାଙ୍କର ଗଭୀର ଶ୍ରଦ୍ଧା ଜନ୍ମିଥିଲା ।

୧୯୧୦ ମସିହାରେ ଉଚ୍ଚ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ ରାମନ୍‌ଙ୍କୁ ରେଙ୍ଗୁନ୍ ବଦଳି କରାଗଲା । ମାତ୍ର ସୌଭାଗ୍ୟର କଥା ଯେ ସେ ଚାକିରୀରେ ପଦୋନ୍ନତି ଲାଭ କରି ଆକାଉଣ୍ଟାଣ୍ଟ୍ ଜେନେରାଲ୍ ରୂପେ ପୁନର୍ବାର କଲିକତାର ଡାକତାର ବିଭାଗକୁ ଫେରି ଆସିଲେ । ସେତେବେଳେ ସାର୍ ଆଶୁତୋଷ ମୁଖାର୍ଜି କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କୁଳପତି ଆସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇ ଥାଆନ୍ତି; ଏବଂ ପ୍ରଥମ କରି ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଅଧୀନରେ ଥିବା ସାଇନ୍ସ୍ କଲେଜରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ 'ପାଲିତ ପ୍ରଫେସର୍' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ପଦବୀ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରବୀଣ ଶିକ୍ଷାବିତ୍ ଆଶୁତୋଷ ମୁଖାର୍ଜି ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ଏପରି ଏକ ପଦବୀରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହେବା ପାଇଁ ରାମନ୍ ହେଉଛନ୍ତି ଯୋଗ୍ୟତମ ବ୍ୟକ୍ତି । ତେଣୁ ଉକ୍ତ ପଦ ଅଳଙ୍କୃତ କରିବା ପାଇଁ ସେ ରାମନ୍‌ଙ୍କୁ ଅନୁରୋଧ କଲେ । ରାମନ୍ ଯେପରି ଏମିତି ଏକ ଆହ୍ୱାନର ପ୍ରତୀକ୍ଷାରେ ରହିଥିଲେ ! ଆଶୁତୋଷଙ୍କ ଆହ୍ୱାନକୁ ପ୍ରତ୍ୟାଖ୍ୟାନ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସେ ଦ୍ୱିଧା ନ କରି ଉକ୍ତ ପଦବୀରେ ୧୯୧୭ ମସିହାରେ ଯୋଗଦେଲେ । ଗୋଟିଏ ମୋଟା ବେତନର ସରକାରୀ ଚାକିରୀ ଛାଡ଼ିଦେଇ ଶିକ୍ଷାବିଭାଗରେ ଯୋଗଦାନ କରିବା ପଛରେ ରାମନ୍‌ଙ୍କର ଆତ୍ମବିଶ୍ୱାସ ଯେ କେତେ ଅଧିକ ଥିଲା, ତାହା ସହଜରେ ଅନୁମେୟ ।

ଗବେଷକ ରାମନ୍ :—

ପାଲିତ୍ ପ୍ରଫେସର୍ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେବା ପରେ ରାମନ୍ ପୂର୍ଣ୍ଣପ୍ରାଣରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହେଲେ । ରାମନ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣା ପଦ୍ଧତିର ଏକ ବିଶେଷତ୍ୱ ହେଉଛି ଯେ ସେ ବିଦେଶୀ ବହୁମୂଲ୍ୟ ଉପକରଣ ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଆଦୌ ନିର୍ଭର କରୁ ନ ଥିଲେ । ସେ ନିଜର ଗବେଷଣା ଉପଯୋଗୀ ଅଧିକାଂଶ

ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ୱହସ୍ତରେ ନିର୍ମାଣ କରୁଥିଲେ । ଶୁଣାଯାଏ ଯେ, ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଅଭିନିସ୍ୱାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ସେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ, ତାହାର ଅସାମାନ୍ୟ ସାଫଲ୍ୟ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ-ଲେଖ (Spectrograph) ବ୍ୟତୀତ ସେ ଅନ୍ୟ ଯେଉଁ ଉପକରଣ ଓ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ, ତାହାର ମୂଲ୍ୟ ମାତ୍ର ଟ ୨୫୦-୦୦ ହେବ । ସ୍ୱକୀୟ ଗବେଷଣା ଓ ଅଧ୍ୟାପନା ବ୍ୟତୀତ ସେ ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାର ମାନ ବୃଦ୍ଧି କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଇତ୍ୟବସରରେ ସେ ଭାରତର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଥିବା ଗବେଷଣାଗାରଗୁଡ଼ିକୁ ପରିଦର୍ଶନ କରି ସେଗୁଡ଼ିକର ଉନ୍ନତ ବିଧାନ କରିବାପାଇଁ ସୁଚିନ୍ତିତ ପରାମର୍ଶ ଦେଇଥିଲେ ।

୧୯୧୯ ମସିହାରେ ରମନ୍ ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ଆସୋସିଏସନ୍ ଫର୍ କଲ୍ଟିଭେସନ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସ'ର ସେକ୍ରେଟାରୀ ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ ହୋଇଥିଲେ ଏବଂ ୧୯୨୧ ମସିହାରେ ସେ ବ୍ରିଟିଶ ସାମ୍ରାଜ୍ୟ ଅଧୀନସ୍ଥ ସମସ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ସହଯୋଗିତାରେ ଆହୁତ ଏକ ସମ୍ମିଳନୀରେ କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ତରଫରୁ ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରିଥିଲେ । ୧୯୨୨ ମସିହାରେ ସ୍ୱକୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତା ପ୍ରସୂତ ତଥ୍ୟରାଜିକୁ ସନ୍ନିବେଶିତ କରି ସେ ଯେଉଁ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ସନ୍ଦର୍ଭଟିକୁ କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କ ନିକଟରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରିଥିଲେ, ସେଥିପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ଡ଼. ଏସ୍‌ସି. ଉପାଧି ଦ୍ୱାରା ଭୂଷିତ କରିଥିଲେ । ୧୯୨୪ ମସିହାରେ ସେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ବିଦେଶ ଗସ୍ତରେ ଯାଇଥିଲେ । ପ୍ରଥମେ କାନାଡ଼ାରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହେଉଥିବା ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସମ୍ମିଳନୀରେ ଯୋଗଦେବା ପରେ ସେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା, ଇଂଲଣ୍ଡ୍ ଓ ନର୍‌ଓ୍ୱେ ପ୍ରଭୃତି ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ଭ୍ରମଣକରି ସେଠାର ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଭିମୁଖୀ ସାରଗର୍ଭକ ଭାଷଣ ଦେଇଥିଲେ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ରହଣି କାଳରେ ସେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରାପ୍ତ ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମିଲିକାନ୍‌ଙ୍କ ବିଶେଷ ଅନୁରୋଧ କ୍ରମେ 'କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲଜି' ନାମକ ଏକ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ୬ ମାସ ପାଇଁ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ହେତୁ ୧୯୨୪ ମସିହାରେ ସେ ଲଣ୍ଡନ୍‌ର ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ ହୋଇଥିଲେ । ସେହିବର୍ଷ ସେ ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନ କଂଗ୍ରେସ ନାମକ ଏକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସଂସ୍ଥା ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ ଏବଂ ଏହି ସଂସ୍ଥାଟିକୁ ସମ୍ୟକ୍‌ରୂପେ ଗଢ଼ିବା ପାଇଁ ସେ ବହୁ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହାର ସେକ୍ରେଟାରୀ ଦାୟିତ୍ୱ ସୁଚାରୁରୂପେ ସମ୍ପାଦନ କରିଥିଲେ । ରୁଷିଆ ସାଇନ୍ସ ଆକାଡ଼େମିର ଦ୍ୱିତୀୟ ଶତବାର୍ଷିକୀ ଉତ୍ସବରେ ସେ ଭାରତ ପକ୍ଷରୁ ଯୋଗଦେବାର ଗୌରବ ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିଥିଲେ ଏବଂ ସେଠାର ଏହି ଐତିହାସିକ ଉତ୍ସବରେ ଯୋଗଦାନ

କରିବା ପରେ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରିବା ବାଟରେ ସେ ଜର୍ମାନୀ, ସୁଇଜରଲଣ୍ଡ ଓ ଇଟାଲୀ ପ୍ରଭୃତି ଦେଶମାନଙ୍କରେ ପରିଚାଳିତ ହେଉଥିବା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ଜ୍ଞାନ ଲାଭ କରିଥିଲେ । ଏହି ସମୟରେ ପାଲିତ୍ ପ୍ରଫେସର୍ ଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ସେ ଧ୍ୱନି ବିଜ୍ଞାନ (Sound) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରିଥିଲେ । ସେତାର, ବୀଣା ଓ ମୃଦଙ୍ଗ ପ୍ରଭୃତି ଭାରତୀୟ ବାଦ୍ୟଯନ୍ତ୍ରମାନଙ୍କରୁ ନିଃସୃତ ବିଭିନ୍ନ ଛନ୍ଦମୟ ସ୍ୱରଗୁଡ଼ିକର ଗାଣିତିକ ସମୀକ୍ଷା ପ୍ରତିପାଦନ କରି ସେ ଭାରତୀୟ ସଙ୍ଗୀତଜ୍ଞମାନଙ୍କ ଅମ୍ଳାନ ପ୍ରତିଭାର ସମ୍ୟକ୍ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ।

'ରମନ୍-ପ୍ରଭାବ' (Raman Effect) ରମନ୍‌ଙ୍କର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ:—

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଗବେଷଣା ବ୍ୟତୀତ ରମନ୍ ତରଳ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକର ବିଚ୍ଛୁରଣ (Scattering of light) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ଅନେକ ମୌଳିକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପୂର୍ବରୁ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଲର୍ଡ ର୍ୟାଲେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳୀୟ ଧୂଳିକଣା ଓ ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଅଣୁମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସୌର ରଶ୍ମିର ବିଚ୍ଛୁରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରି ଏକ ବିଚ୍ଛୁରଣ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟି 'ପୁରାତନ ବିଚ୍ଛୁରଣ (Classical theory of scattering) ନାମରେ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଛି । ର୍ୟାଲେଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ସୌର ରଶ୍ମିରେ ଥିବା ୭ଟି ରଙ୍ଗ (ବାଇ ନିଆ ସହଲା) ମଧ୍ୟରୁ ନୀଳରଙ୍ଗ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ବିଚ୍ଛୁରିତ ହୁଏ । ଏହି କାରଣ ଯୋଗୁଁ ଆକାଶ ଆମକୁ ଦିନରେ ନୀଳ ଦେଖାଯାଏ । ପ୍ରକୃତି ଉପାସକ ରମନ୍ ପ୍ରକୃତିରେ ନିହିତ ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ସମାହାର ପ୍ରତି ବିଶେଷଭାବରେ ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ । ଫୁଲ ଓ ପକ୍ଷୀମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ରଙ୍ଗର ପର, ନାନାରଙ୍ଗର ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ପ୍ରସ୍ତର ଏବଂ ବିବିଧ ବର୍ଣ୍ଣର ଶାମୁକା ପ୍ରଭୃତି ତାଙ୍କ ମନରେ ବର୍ଣ୍ଣପ୍ରତି ବୈଜ୍ଞାନିକ କୌତୂହଳ ଜାତ କରିଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ସେ ଆଲୋକର ବିଚ୍ଛୁରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିଲେ ।

ତରଳ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକର ବିଚ୍ଛୁରଣ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟାପନ ପାଇଁ ସେ କାର୍ବନ୍ ଡାଇ ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍, କାର୍ବନ୍ ଟେଟ୍ରାକ୍ଲୋରାଇଡ୍ ଓ କ୍ଲୋରୋଫର୍ମ ପ୍ରଭୃତି କେତେକ ରାସାୟନିକ ନେଇ ସେଥିରେ ଏକ-ବର୍ଣ୍ଣୀ (Monochromatic) ଆଲୋକର ବିଚ୍ଛୁରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଚଳାଇଥିଲେ । ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ପାତ୍ରରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ତରଳ ପଦାର୍ଥମାନଙ୍କୁ ରଖି, ତହିଁରେ ସେ ଏକ ସମାନ୍ତରାଳ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ପ୍ରବେଶ କରାଇଥିଲେ । ତରଳ ପଦାର୍ଥର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଏହି ଏକବର୍ଣ୍ଣୀ

ଆପତିତ ରଶ୍ମିଗୁଚ୍ଛକୁ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗକୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ କରିଥାନ୍ତି । ରମନ୍ ଆପତିତ ରଶ୍ମିର ଗତିପଥ ପ୍ରତି ସମକୋଣରେ ଗୋଟିଏ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ—ଲେଖ (Spectrograph) ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଚ୍ଛୁରିତ ଆଲୋକର ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଉତ୍ତୋଳନ କରିଥିଲେ । ର୍ୟାଲେଙ୍କ ବିଚ୍ଛୁରଣ ତତ୍ତ୍ୱାନୁସାରେ ସେ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ-ଲେଖ ମଧ୍ୟରେ କେବଳ ଆପତିତ ରଶ୍ମିର ବର୍ଣ୍ଣଲେଖକୁହିଁ ଦେଖିପାରିବେ ବୋଲି ଆଶା କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ରମନ୍ ଉକ୍ତ ବିଚ୍ଛୁରିତ ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣଲେଖରେ କେବଳ ଯେ ଆପତିତ ରଶ୍ମିର ବର୍ଣ୍ଣଲେଖ ଦେଖିଲେ ତା ନୁହେଁ; ଏତଦ୍‌ଭିନ୍ନ ସେ ତାର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଦୁଇଟି ବିଭିନ୍ନ ରଶ୍ମିର ବର୍ଣ୍ଣଲେଖ ଅତି ଅସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଦେଖିବାକୁ ପାଇଲେ । ଅନ୍ୟ କେହି ଅପରିଣାମଦର୍ଶୀ ଗବେଷକ ହୁଏତ ଉକ୍ତ ଅସ୍ପଷ୍ଟ ବର୍ଣ୍ଣଲେଖ ଦୁଇଟିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ତାର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟକୁ ଉପେକ୍ଷା କରିଦେଇଥାଆନ୍ତେ, ଅଥବା ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍‌କୁ ପ୍ରମାଦଯୁକ୍ତ ଭାବି ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ର୍‌ୟାଲେଙ୍କ ମତ ଅନୁସରଣ କରିଥାନ୍ତେ । ମାତ୍ର ମହାମତି ରମନ୍ ନିଜେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣକୁ ଉପେକ୍ଷା କଲେ ନାହିଁ । ଏଥିପୂର୍ବରୁ ପ୍ରକାଶିତ କମ୍ପଟନ୍‌ଙ୍କ ରଞ୍ଜନ-ରଶ୍ମିର ବିଚ୍ଛୁରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମହନୀୟ ଗବେଷଣାରୁ ସେ ଏହି ଅସ୍ପଷ୍ଟ ବର୍ଣ୍ଣଲେଖ ଦୁଇଟିକୁ ଖୋଜୁଥିଲେ । ଏହି ଗବେଷଣାର ଫଳକୁ ସେ ତତ୍‌କ୍ଷଣାତ୍ ଇଂଲଣ୍ଡର ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକା 'ନେଚର୍'ରେ ଛପିବା ପାଇଁ ପଠାଇ ଦେଲେ । ସେ ଯଦି ଏଥିରେ ସାମାନ୍ୟ ହେଳା କରିଥାଆନ୍ତେ, ତାହାହେଲେ ଋଷୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାଣ୍ଡେଲ୍‌ଷ୍ଟାମ୍ ଓ ଲାଣ୍ଡସ୍‌ବର୍ଗ ଉକ୍ତ ଗବେଷଣାଜନିତ କୃତିତ୍ୱର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଯାଇଥାନ୍ତେ ।

ଏହି ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ଏକ-ବର୍ଣ୍ଣୀ ଆପତିତ ରଶ୍ମିଟି ବିଚ୍ଛୁରିତ ହେବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ତାର ଏକବର୍ଣ୍ଣତ୍ୱ (Monochromatism) ନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଏ । ବିଭିନ୍ନ ତରଳ ମାଧ୍ୟମରେ ଏକ-ବର୍ଣ୍ଣୀ ରଶ୍ମିର ବିଚ୍ଛୁରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତା କରିବାରୁ ଦେଖାଗଲା ଯେ, ବିଚ୍ଛୁରିତ ଆଲୋକରେ (Scattered light) ଯେଉଁ ନୂତନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀଗୁଡ଼ିକର ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ସେଗୁଡ଼ିକ ତରଳ ମାଧ୍ୟମରେ ଥିବା ଅଣୁମାନଙ୍କଠାରୁ ଗଠନ ଉପରେହିଁ ନିର୍ଭର କରନ୍ତି । ଆପତିତ ରଶ୍ମିର ଆବୃତ୍ତି ଠାରୁ (Frequency) ବିଚ୍ଛୁରଣରେ ନୂଆ ହୋଇ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ବର୍ଣ୍ଣମାନଙ୍କର ଆବୃତ୍ତିର ଅନ୍ତର କେତେ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମାନ ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ, ଯେଉଁ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟମାନଙ୍କର ଆଣବିକ ଗଠନରେ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି, ସେଗୁଡ଼ିକରେ ଏହାର ସାଦୃଶ୍ୟ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଲା । ଏଣୁ ଆଲୋକର ବିଚ୍ଛୁରଣ ଘଟାଇ ବିଭିନ୍ନ ରାସାୟନିକ ଦ୍ରବ୍ୟମାନଙ୍କର ଆଣବିକ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯେ ଲକ୍ଷ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଇପାରେ, ତାହା ରମନ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା । ରମନ୍‌ଙ୍କର ଏହି ବିସ୍ମୟକର ଉଦ୍ଭାବନ ଫଳରେ, ଆଲୋକର ଏକ ନୂତନ ବିଚ୍ଛୁରଣ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷିତ ହେଲା । ଏହା ମଧ୍ୟ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଏକ ବଳିଷ୍ଠ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ପ୍ରମାଣ

ଯୋଗାଇ ଦେଲା । ପରୋପର ଏହା ଅଣୁମାନଙ୍କର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନେକ ଉପାଦେୟ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ନୂତନ ଦିଗନ୍ତର ସୂତ୍ରପାତ ଘଟାଇଲା । ଅଧୁନା ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟି 'ରମନ୍-ପ୍ରଭାବ' (Raman effect) ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଏହି ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍ଭାବନ ଯୋଗୁଁ ୧୯୩୦ ମସିହାରେ ରମନ୍ଙ୍କୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ରମନ୍ଙ୍କ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ଶେଷାର୍ଦ୍ଧ:—

ସୁଦୀର୍ଘ ୧୫ ବର୍ଷ ଧରି କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଧ୍ୟାପନା କାର୍ଯ୍ୟ ସମାହିତ କରିବା ପରେ ରମନ୍ ୧୯୩୨ ମସିହାରେ ବାଙ୍ଗାଲୋରସ୍ଥିତ ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ଇନ୍ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସରେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ରୂପେ ଯୋଗଦେଇଥିଲେ ଏବଂ ସେଠାରେ ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାର ମୂଳଦୁଆ ପକାଇଥିଲେ । ୧୯୩୫ ମସିହାରେ ସେ ବାଙ୍ଗାଲୋର୍ ଠାରେ 'ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ଆକାଡେମି ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସ୍' ସଂସ୍ଥା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରାଇଲେ । ଏହି ସଂସ୍ଥାନୁକୂଲ୍ୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାର ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନ ଉନ୍ନତିବିଧାନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ 'ରମନ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ ଇନ୍ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍' ନାମକ ଏକ ଗବେଷଣାଗାର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । ମୃତ୍ୟୁପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ଗବେଷଣାଗାରର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ରୂପେ ବହୁବିଧ ପ୍ରଶଂସନୀୟ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନ କରିଥିଲେ । ଏହି ସଂସ୍ଥା ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ 'ପ୍ରୋସିଡ଼ିଙ୍ଗ୍ସ୍ ଅଫ୍ ଦି ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ଆକାଡେମି ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସେସ୍' ଶୀର୍ଷକ ଦୁଇଟି ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକା ପ୍ରକାଶିତ ହେଉଛି ।

ରମନ୍ଙ୍କର ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଉଦ୍ଭାବନ:—

'ରମନ୍-ପ୍ରଭାବ' ବ୍ୟତୀତ ତରଳ ଓ କଠିନ ବସ୍ତୁର ବିଶିଷ୍ଟ ତାପ (Specific heat), ପୁଷ୍ପ ଓ ଶାମୁକାମାନଙ୍କର ରଙ୍ଗ, ହୀରାର ଆଣବିକ ଗଠନ ଏବଂ ତହିଁରେ ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଣ୍ଣୀ ଆଲୋକର ବିଛୁରଣ, କଲଲ ମାଧ୍ୟମରେ (Colloid) ଆଲୋକର ପ୍ରତିଫଳନ ଓ ଶୋଷଣ, ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଫଟିକମାନଙ୍କରେ (Crystals) ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିଷମ ଦୈଶିକତା (Anisotropy), ଅଶ୍ରୁଣା ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ବା ଅଲ୍ଟ୍ରାସୋନିକ୍ସ ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକର ଧ୍ରୁବଣ (Polarization) ଏବଂ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଓ ଅତି ବାଇଗଣି ରଶ୍ମିମାନଙ୍କର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଫଟିକ ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା କରିଛନ୍ତି । ସେ ଦୃଷ୍ଟି-ବିଜ୍ଞାନ (Physiology of Vision) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଉପାଦେୟ ଗ୍ରନ୍ଥ ମଧ୍ୟ ରଚନା କରିଛନ୍ତି ।

ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ :—

ସ୍ୱେଚ୍ଛାରେ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ସୁବିଧା ଯୋଗାଇ ଦେବା ସକାଶେ ଭାରତ ସରକାର ମାସିକ ପଚିଶ ଶହ ଟଙ୍କାର ଏକ ବୃତ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ସୁଦୀର୍ଘ ଗବେଷକ ଜୀବନରେ ସେ ବହୁପ୍ରକାରେ ସମ୍ମାନିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ୧୯୨୯ ମସିହାରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ରାଜା ତାଙ୍କୁ 'ସାର୍' ଉପାଧିରେ ଭୂଷିତ କରିଥିଲେ । ୧୯୩୦ ମସିହାରେ ଲଣ୍ଡନର ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟି ତରଫରୁ ତାଙ୍କୁ ହୁଏସ୍ ପଦକ ଅର୍ପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ଗ୍ଲାସ୍‌ଗୋ, ବମ୍ବେ, ମାନ୍ଦ୍ରାଜ, ବନାରସ ଓ ଢାକ୍‌କା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରୁ ସମ୍ମାନସୂଚକ ଡକ୍‌ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ମିଳିଥିଲା । ତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ଗବେଷକମାନେ ମଧ୍ୟ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଶେଷ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କରିପାରିଛନ୍ତି । ସେହି କୃତବିଦ୍ୟ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ସ୍ୱର୍ଗତ କେ. ଏସ୍. କ୍ରିଷ୍ଣନ୍, ଅଧ୍ୟାପକ ଭଗବନ୍ତମ୍ ଓ ସ୍ୱର୍ଗତ ବିକ୍ରମ ସରାଭାଇଙ୍କ ନାମ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ।

ଅଶେଷ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ରମନ୍ ଏକ ସରଳ ଓ ନିରାଡ଼ମ୍ବର ଜୀବନ ଯାପନ କରୁଥିଲେ । ନିର୍ଭୀକ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରିବାକୁ ସେ କେବେ ହେଲେ କୁଣ୍ଠା ବୋଧ କରୁ ନ ଥିଲେ । ଭାରତ ସ୍ୱାଧୀନ ହେବା ପରେ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ରାଜନୀତିରେ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ ଏବଂ ରାଜନୀତିଜ୍ଞମାନଙ୍କର ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମନ୍ତବ୍ୟକୁ ସେ ନାପସନ୍ଦ କରିଥିଲେ । ଏଥିପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ସରକାରୀ ତଥା ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ସମାଲୋଚନାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ପାରମ୍ପରିକ ଭାବରେ ଯେପରି ଭାରତର ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀଙ୍କୁ ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନ କଂଗ୍ରେସ୍‌ର ବାର୍ଷିକ ଉତ୍ସବରେ ପୌରୋହିତ୍ୟ କରିବାକୁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କରାଗଲା, ତାହାର ସେ ତୀବ୍ର ନିନ୍ଦା କରିଥିଲେ । ଏଥିପାଇଁ 'ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନ କଂଗ୍ରେସ'ର ଜନ୍ମଦାତା ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ସେ ଏହି ସଂସ୍ଥା ସହିତ ଆଉ କୌଣସି ପ୍ରକାର ସଂପର୍କ ରଖିବାକୁ ଇଚ୍ଛା କଲେ ନାହିଁ । ସ୍ୱାଧୀନତା ଲାଭ କରିବା ପରେ ଆମ ଦେଶରେ ଯେପରି ଭାବରେ ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ଜାତୀୟ-ଗବେଷଣାଗାର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲା, ତାର ସେ ତୀବ୍ର ସମାଲୋଚନା କରିଥିଲେ । କାରଣ, ଏହି ଗବେଷଣାଗାରମାନଙ୍କ ସକାଶେ ବିଦେଶରୁ ଯେପରି ଭାବରେ ବହୁମୂଲ୍ୟ ଉପକରଣ ଆମଦାନୀ କରାଗଲା, ରାଜନୀତି ସାରଙ୍ଗମ ତଥାକଥିତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ରାଜନୀତିଜ୍ଞମାନଙ୍କର ଶ୍ରଦ୍ଧାଭାଜନ ହୋଇ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ଆଳ ଦେଖାଇ ଯେପରି ଭାବରେ ଉକ୍ତ ଗବେଷଣାଗାରଗୁଡ଼ିକରେ ଉଚ୍ଚ ପଦବୀରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇ ପାରିଲେ, ପୁଣି ଗବେଷଣାର ମାନ ପ୍ରତି ସଠିକ ଦୃଷ୍ଟି ଦିଆ ନ ଯାଇ ବାହ୍ୟ ଆଡ଼ମ୍ବର ଓ ଜାକଜମକ ପ୍ରତି ଯେପରି ଭାବରେ ଅଧିକ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଗଲା, ସେସବୁକୁ ସେ ଆଦୌ ସହ୍ୟ କରି ପାରିଲେ ନାହିଁ । ବାରମ୍ବାର ନିର୍ଭୀକ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ

କିନ୍ତୁ ଶେଷକୁ ସେ ସରକାରୀ ମହଲରେ ଅପ୍ରିୟ ହୋଇଗଲେ । ମାତ୍ର ଶେଷ ନିଃଶ୍ୱାସ ତ୍ୟାଗକରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ 'ରମନ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍'ର ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶରେ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରି ସେ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତି ସାଧନ କରିବା ସକାଶେ ପ୍ରଗାଢ଼ ସାଧନା ଚଳାଇଥିଲେ । ବାହ୍ୟ ପରିବେଶ ତାଙ୍କ ପ୍ରତି ପ୍ରତିକୂଳ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେ ନିଜ ଜୀବନର ଆଭିମୁଖ୍ୟକୁ ବଦଳାଇ ପାରିଲେ ନାହିଁ ।

୧୯୭୦ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସ ୨୧ ତାରିଖରେ ୮୨ ବର୍ଷ ବୟସରେ ତାଙ୍କ ସୁଦୀର୍ଘ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ଅବସାନ ଘଟିଲା । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ 'ରମନ୍-ପ୍ରଭାବ' ଯୋଗୁଁ ସେ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ଚିରସ୍ମରଣୀୟ ହୋଇରହିବେ ।

—o—

ମେଘନାଦ ସାହା (Meghnad Saha)

[1893—1956]

ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନାକାଶରେ ପ୍ରତିଭାତ ହେଉଥିବା ଜାଜ୍ୱଲ୍ୟମାନ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମେଘନାଦ ସାହା ଅନ୍ୟତମ । ବିଶ୍ୱର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ନିଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନାର୍ଥେ ସେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରିଥିଲେ ତଦ୍ୱାରା ଜ୍ୟୋତି-ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର (Astrophysics) ଅଶେଷ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧିତ ହୋଇଛି । ତାଙ୍କଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ 'ତାପୀୟ-ଆୟନୀଭବନ ତତ୍ତ୍ୱ' (Thermal Ionization Theory) ଯୋଗୁଁ ସୂର୍ଯ୍ୟର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉପାଦେୟ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ଏପରି ଏକ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟପୂର୍ଣ୍ଣ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିପାରିଥିବାରୁ ମେଘନାଦ ସାହା ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ନିଜକୁ ଜଣେ ମହାମତି ଶନ୍ତାନାୟକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିପାରିଛନ୍ତି । ଭାରତବର୍ଷରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ମାନବୃଦ୍ଧି କରିବା ସକାଶେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଦୁର୍ମୂଲ୍ୟ, ସୁଗ୍ରାହୀ (Sensitive) ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ଥାପନ କରି ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଗବେଷଣାଗାରଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପାଇଁ ସେ ଏକାନ୍ତ ଉଦ୍ୟମ କରିଥିଲେ । ଗୁରୁଶିଳ୍ପର ବିକାଶ ସାଧନ ଦିଗରେ ଭାରତ ସରକାର ଯେପରି ଅଧିକ ସକ୍ରିୟ ହୋଇ ସୁନିୟନ୍ତ୍ରିତ ଯୋଜନାନୁକ୍ରମରେ ଏହାର ଦ୍ରୁତବିକାଶ ଘଟାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇପାରିବେ, ତତ୍ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସୁପରାମର୍ଶ ଦେଇ ସେ ଭାରତର ଜଣେ ଆଦର୍ଶ ସନ୍ତାନରୂପେ ଦେଶବାସୀଙ୍କର ନମସ୍ୟ ହୋଇପାରିଛନ୍ତି । ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ ଭାରତର ସର୍ବାଙ୍ଗୀନ ବିକାଶର ଧାରା ମନ୍ଥର ହୋଇ ଯାଉଥିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ସେ ଅନ୍ତିମ ଜୀବନରେ ରାଜନୀତିରେ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ଆଗେଇ ଆସିଥିଲେ । ପରୀକ୍ଷାଗାରର ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଦୀର୍ଘକାଳ ନିଜକୁ ଆବଦ୍ଧ ରଖିବା ପରେ ସେ ଦେଶମାତୃକାର ସେବା କରିବା ପାଇଁ ଜନୈକ ପାର୍ଲିଆମେଣ୍ଟ ସଦସ୍ୟ ରୂପେ ସକ୍ରିୟ ରାଜନୀତିରେ ଅଂଶଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଏକଦା ପାର୍ଲିଆମେଣ୍ଟ ଗୃହରେ ପ୍ରସଙ୍ଗ କ୍ରମେ ସେ କହିଥିଲେ, "For a long time I had been in the 'ivory tower' of a scientist, but I felt it necessary to come to Parliament so that I could serve my country better" ।

ବାଲ୍ୟଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା:—

ବଙ୍ଗଳାଦେଶର ରାଜଧାନୀ ଢାକାରୁ ସହରର ୩୦ ମାଇଲ ଦୂରରେ ଥିବା ସିଓରାତଲୀ ନାମକ ଏକ ଗ୍ରାମରେ ମେଘନାଦ ଶାହା ୧୮୯୩ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ମାସ ୬ ତାରିଖରେ ଏକ ଦରିଦ୍ର ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ବାଲ୍ୟକାଳରୁ ଜ୍ଞାନଲିପ୍ସୁ ମେଘନାଦ ଇଂରାଜୀ, ସଂସ୍କୃତ, ଜର୍ମାନଭାଷା ଓ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ଜ୍ଞାନାର୍ଜନ କରିବାକୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଉତ୍କଟ ଦାରିଦ୍ର୍ୟର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥିବାରୁ ତାଙ୍କ ପିତା ଜଗନ୍ନାଥ ଶାହା ସ୍ଥିର କରିଥିଲେ ଯେ ମେଘନାଦ ତାଙ୍କୁ ନିଜ ତେଜରାତି ବ୍ୟବସାୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରୁ । ପୁତ୍ର ଠାରେ ବ୍ୟବସାୟୀସୁଲଭ ଗୁଣ ପରିବର୍ତ୍ତେ ବିଦ୍ୟାର୍ଜନ ପାଇଁ ପ୍ରଗାଢ଼ ଉଦ୍ୟମ ସନ୍ଦର୍ଶନ କରି, ତାଙ୍କ ପିତା ପୁତ୍ରର ଇଚ୍ଛା ବିରୋଧରେ ଯିବାକୁ ଉଚିତ ମଣିଲେ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ସେ ମେଘନାଦଙ୍କ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ବାବଦରେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅର୍ଥ ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ଅସମର୍ଥ ହେଲେ । ନିଜର କୃତିତ୍ୱ ଯୋଗୁଁ ବୃତ୍ତି ପାଇ ଏବଂ ବଦାନ୍ୟ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କଠାରୁ ଆର୍ଥିକ ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ମେଘନାଦ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ଛାତ୍ରଜୀବନ ବିତାଇ ଦେଲେ । ମହାବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶିକ୍ଷା-ଲାଭ କରିବାକୁ ଆସି ପ୍ରଥମେ ମେଘନାଦ ଦୁଇ ବର୍ଷ ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଜର୍ମାନ୍ ଭାଷା ଅଧ୍ୟୟନ କଲେ । ସ୍ନାତକ ଓ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଉପାଧି ପ୍ରାପ୍ତ ହେବାପାଇଁ ସେ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ରକୁ ନିଜର ପାଠ୍ୟ ବିଷୟବସ୍ତୁ ରୂପେ ନିର୍ବାଚନ କରିଥିଲେ । ୧୯୧୫ ମସିହାରେ ସେ କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ କୃତିତ୍ୱର ସହ ଏମ୍. ଏସ୍. ସି. ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହେବା ପରେ ତାଙ୍କ ଛାତ୍ରଜୀବନ ଶେଷ ହେଲା । ଉତ୍କଟ ଦାରିଦ୍ର୍ୟ ସତ୍ତ୍ୱେ ଉଚ୍ଚାଭିଳାଷୀ ମେଘନାଦ ଅବ୍ୟର୍ଥ ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ।

କର୍ମମୟ ଜୀବନର ଅଭ୍ୟୁମାରମ୍ଭ:—

୧୯୧୫ ମସିହାରେ ଏମ୍. ଏସ୍‌ସି. ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହେବା ପରେ ମେଘନାଦ ଶାହା କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଗଣିତ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହେଲେ । ମାତ୍ର ୧୯୧୭ ମସିହାଠାରୁ ସେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପନା ଦାୟିତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ଅଗାଧ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଅର୍ଜନ କରିଥିବାରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଛାତ୍ରମାନଙ୍କୁ ସେ ତାପଗତି ବିଜ୍ଞାନ (Thermo-dynamics) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଦକ୍ଷତାର ସହ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରଦାନ କରିପାରିଲେ । ଜର୍ମାନ୍ ଭାଷାରେ ପାରଦର୍ଶିତା ହାସଲ କରିଥିବା ହେତୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜର୍ମାନ୍ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାଗୁଡ଼ିକରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେଉଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକୁ ସେ ପାଠ କରିପାରୁଥିଲେ । ଜର୍ମାନୀ ଦେଶର ଏକ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ଆଲ୍‌ବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରଦତ୍ତ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରକାଶିତ

ହୋଇଯିବା ପରେ ସେ ଉକ୍ତ ପତ୍ରିକାକୁ ପାଠ କରି ଅଚିରେ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନାର୍ଜନ କରବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର ଇଂରାଜୀ ଅନୁବାଦ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାଙ୍କୁ ଏ ବିଷୟରେ ଜ୍ଞାନ ଲାଭ କରିବା ପାଇଁ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ି ନ ଥିଲା । ୨୬ ବର୍ଷ ବୟସରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଥିବା ସମୟରେ ସେ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀ ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରବୀଣ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସତ୍ୟେନ୍ଦ୍ରନାଥ ବୋଷଙ୍କ ସହାୟତାରେ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ଇଂରାଜୀ ଭାଷାରେ ଅନୁବାଦ କରଥିଲେ । ଏହି ଅନୁବାଦଟି 'ଟ୍ରିଟିଜ୍ ଅନ୍ ରିଲେଟିଭିଟି' (Treatise on Relativity) ଶିରୋନାମାରେ କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ୧୯୧୯ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା ।

ତାପୀୟ ଆୟନୀଭବନ ତତ୍ତ୍ୱ—(Thermal Ionization Theory)ର ଉଦ୍ଭାବନ :—

ମାକ୍ସ୍‌ୱେଲ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ବିକିରଣ ଚାପ (Radiation) Pressure) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ସତ୍ୟାପନ କରିପାରିଥିବାରୁ ମେଘନାଦ ୧୯୧୮ ମସିହାରେ କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଡ଼ି. ଏସ୍‌ସି. ଉପାଧି ପ୍ରାପ୍ତ ହେଲେ । ଏହାପରେ ଜ୍ୟୋତି-ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କଲେ । ଏହାରି ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ସେ 'ତାପୀୟ ଆୟନୀ ଭବନ ତତ୍ତ୍ୱ' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାନୁସାରେ ସୂର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଥିବା ବସ୍ତୁର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମ୍ୟକ୍ ଧାରଣା କରିବା ସମ୍ଭବପର ହେଲା ।

ଶାହା ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ, ଅତ୍ୟଧିକ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ବସ୍ତୁ ଆୟନିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହୁଏ । ବସ୍ତୁର ଏପରି ଅବସ୍ଥାକୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ 'ପ୍ଲାଜ୍‌ମା' ବା 'ବସ୍ତୁର ଚତୁର୍ଥାବସ୍ଥା' (asma or fourth state of matter) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଏ । ବାହ୍ୟ ପରିବେଶରୁ ତାପ ଶୋଷଣ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଶକ୍ତି ଅତ୍ୟଧିକ ହେଲେ ତାହା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ସ୍ଥିର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆକର୍ଷଣ ବଳ କବଳରୁ ମୁକ୍ତି ଲାଭ କରେ । ଏପରି ଘଟିବା ଯୋଗୁଁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍-ବିହୀନ ପରମାଣୁ ନିଜ ଉଦାସୀନ (Neutral) ପ୍ରକୃତି ହରାଇ ବସେ । କାରଣ, ଉପସ୍ଥିତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟନ୍‌ମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ତାହା ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ (Positive charge) ବସ୍ତୁତୁଲ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରେ । ଏପରି ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ ପରମାଣୁକୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ ଧନାତ୍ମକ ଆୟନ ଏବଂ

ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ କବଳରୁ ମୁକ୍ତି ଲାଭ କରିଥିବା ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍-ଗୁଡ଼ିକୁ ଋଣାତ୍ମକ ଆୟନ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଏ । ତେଣୁ ଅତ୍ୟଧିକ ତାପମାତ୍ରା-ଧାରିତ ପରିବେଶରେ ବସ୍ତୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରକାରରେ ଆୟନିତ ହୋଇଯିବା ଦ୍ୱାରା ଧନାତ୍ମକ ଓ ଋଣାତ୍ମକ ଆୟନଗୁଡ଼ିକ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ଇତସ୍ତତଃ ଧାବିତ ହେଉଥାନ୍ତି । ଏମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ଅଗଣିତ । ଏମାନଙ୍କ ଗତିବିଧି ଅତି ବିଚିତ୍ର ଧରଣର । କିଏ କେତେବେଳେ କାହା ସହିତ ସଂଘାତ ସୃଷ୍ଟି କରେ, ପୁଣି କେଉଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏକ ଧନାତ୍ମକ ଆୟନ ସହ ମିଳିତ ହୋଇ ପୁନର୍ବାର ଏକ ଉଦାସୀନ ପରମାଣୁ ଗଠନ କରେ । ଏପରି ଭାବରେ ଅନବରତ ପ୍ଲାଜ୍ମା ମାଧ୍ୟମରେ ଆୟନମାନଙ୍କର ଗତିଶୀଳତା ହେତୁ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର କ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହେଉଥାଏ । ଏହି ପ୍ଲାଜ୍ମାର ଆଚରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ସକାଶେ ମେଘନାଦ ପରିସଂଖ୍ୟାନଭିତ୍ତିକ ଏକ ଉପାୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କଲେ । ଆୟନର ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ତାପଗତି ବିଜ୍ଞାନର ନିୟମଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରି ସେ ଆୟନମାନଙ୍କର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କଲେ । କେବଳ ତାପୀୟ ଅବସ୍ଥା ଯେ ବସ୍ତୁର ଆୟନୀଭବନ କ୍ରିୟାକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରେ ଏପରି ବିଚାରିବା ଠିକ୍ ନୁହେଁ ବୋଲି ସେ ବୁଝିଥିଲେ । କାରଣ, ସେ ଜାଣି-ପାରିଥିଲେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ସାଧାରଣ ଅବସ୍ଥାରେ ଜାତ ହେଉଥିବା ଅଧିକ ଗୁରୁ-ବିଶିଷ୍ଟ ଗ୍ୟାସ୍ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଅପେକ୍ଷା ଲଘୁଗୁରୁବିଶିଷ୍ଟ ଗ୍ୟାସ୍ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକରେ କମ ତାପମାତ୍ରାରେ ମଧ୍ୟ ଆୟନୀଭବନ ଘଟେ । ସୂର୍ଯ୍ୟର ପ୍ରଚଣ୍ଡ ଉତ୍ତାପ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଏପରି ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଭାର୍ ଧାରିତ କଣିକା ମାଧ୍ୟମର (ପ୍ଲାଜ୍ମା ମାଧ୍ୟମର) ଉପସ୍ଥିତି ହେତୁ ଆୟନୀଭବନ କ୍ରିୟା ଓ ପରମାଣୁର ପୁନର୍ଗଠନ କ୍ରିୟା ଅହରହ ସଂଘଟିତ ହେଉଛି । ଏପରି ଜଟିଳ କ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ଉଦ୍ଭବ ହେଉଥିବା ହାରାହାରି ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସାହା ଯେଉଁ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ, ତାର ନାମ ହେଉଛି, 'ତାପୀୟ ଆୟନୀଭବନ ତତ୍ତ୍ୱ' । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାନୁସାରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ହିସାବ କରି ସାହା ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ, ସୌର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ (Solars specirum) ବିକିରଣ ଯୋଗୁଁ ଜାତ ହେଉଥିବା ବର୍ଣ୍ଣରେଖାଗୁଡ଼ିକରେ (Emission spectral lines) ନିଷ୍କ୍ରିୟ ରୁବିଡ଼ିୟମ୍ ଓ ସିଜିଅମ୍‌ର ଅବସ୍ଥିତି ପରିଲକ୍ଷିତ ହେବ ନାହିଁ । ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଜଣାଇ ପାରିଥିଲେ ଯେ, ଉଲ୍ଲିଖିତ ମୌଳିକ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକର ଅବଶୋଷଣ ବର୍ଣ୍ଣ-ରେଖାଗୁଡ଼ିକୁ (Absorption lines) ସୂର୍ଯ୍ୟର ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଥଣ୍ଡା ଅଞ୍ଚଳରେ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏଚ୍. ଏନ୍. ରସେଲ୍ ନାମକ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ଘୋଷଣାର ସତ୍ୟତା ପରୀକ୍ଷା କରିବା ନିମିତ୍ତ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ମାଉଣ୍ଟ୍ ଉଇଲସନ୍ ମାନମନ୍ଦିରରେ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କଲେ । ଅଭିକ୍ରିୟାପ୍ରସୂତ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀକୁ

ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ମେଘନାଦ ଯାହା ଜଣାଇଛନ୍ତି, ତାହା ପୂର୍ଣ୍ଣମାତ୍ରାରେ ଠିକ୍ । ଏହାଦ୍ୱାରା ମେଘନାଦଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସତ୍ୟାପନ କରାଯାଇପାରିଲା । ଫାଉଲର୍, ମିଲ୍‌ନେ ଆଦି ପ୍ରମୁଖ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମଧ୍ୟ ଅଭିଜ୍ଞତା ପରିଗ୍ରହଣ କରି ମେଘନାଦଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ଠିକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରି ଏହାର ସମ୍ୟକ୍ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ।

ତାପୀୟ ଆୟନୀଭବନ ତତ୍ତ୍ୱର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ:—

ଡକ୍ଟର ଏସ୍ ରୋଜେଲାଣ୍ଡ ନାମକ ଜଣେ ନରୱେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ସ୍ୱରଚିତ ଥିଓରେଟିକାଲ୍ ଫିଜିକ୍ସ୍ ଶୀର୍ଷକ ଏକ ପୁସ୍ତକରେ ଶାହାଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଲେଖିଛନ୍ତି, "Although Bohr must thus be considered the pioneer in the field it was the Indian physicist Meghnad Saha who (1920) first attempted to develop a consistent theory of spectral sequence of the stars from the viewpoint of atomic theory...the impetus given to astrophysics by Saha's work can scarcely be overestimated, as nearly all later progress in the field has been influenced by it and much of the subsequent work has the character of refinement of Saha's ideas."

ମେଘନାଦଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱଟି ଯେ କେବଳ ମହାକାଶର ଉତ୍ତପ୍ତ ଆୟନିତ ସ୍ତରରୁ ଆଗତ ହେଉଥିବା ବିକିରଣର ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଜ୍ଞାନ ଯୋଗାଇଥିଲା, ବା ସୂର୍ଯ୍ୟ ଓ ନକ୍ଷତ୍ରମାନଙ୍କ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଉତ୍ତପ୍ତ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ବସ୍ତୁର ଅବସ୍ଥାନର ଜ୍ଞାନ ଯୋଗାଇ ଦେବାରେ ସହାୟକ ହୋଇଥିଲା, ତାହା ନୁହେଁ; ବ୍ୟବହାରିକ ବିଜ୍ଞାନରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର ଯଥେଷ୍ଟ ଆବଶ୍ୟକତା ରହିଛି । ଦୂରଦୂରାନ୍ତର ସ୍ଥାନମାନଙ୍କୁ ବେତାର ତରଙ୍ଗ ଜରିଆରେ ବେତାର ରଶ୍ମି ପ୍ରେରଣ କରିବାରେ ଦାହ୍ୟମାନ ଶିଖା ପ୍ରଜ୍ୱଳନରେ ଓ ଉପନ୍ୟସୀୟ ଟିଉବ୍ ବା ବିସର୍ଜନ ନଳୀ (ଯଥା—ନିଅନ୍ ଲ୍ୟାମ୍ପ୍, ଆରଗନ୍ ଲ୍ୟାମ୍ପ୍ ପ୍ରଭୃତି) ନିର୍ମାଣ କରିବାରେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ଯଥେଷ୍ଟ ସାହାଯ୍ୟ କରିଛି ।

ଆଲ୍ଲାହାବାଦ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଡକ୍‌ଟର ଶାହାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ପରିଚାଳିତ ହୋଇଥିବା ଗବେଷଣା—

ଉଲ୍ଲିଖିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ପରେ ଡକ୍‌ଟର ଶାହା ୧୯୧୯ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ୟୁରୋପ ଗସ୍ତରେ ଯାଇଥିଲେ । ୟୁରୋପରେ ଦୁଇବର୍ଷ ରହଣି ମଧ୍ୟରେ ସେ ଲଣ୍ଡନସ୍ଥିତ ଇମ୍ପିରିଆଲ୍ କଲେଜରେ ପ୍ରଫେସର୍ ଫାଉଲର୍‌ଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ଏବଂ ଜର୍ମାନୀ ଦେଶର ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ରଫେସର୍ ନର୍‌ନଷ୍ଟ୍‌ଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ୧୯୨୧ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସରେ ସେ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରିଆସି କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଅଧୀନସ୍ଥ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ 'ଖଇରା ପ୍ରଫେସର' ରୂପେ ଯୋଗଦେଲେ । ଏଠାରେ ମାତ୍ର ଦୁଇବର୍ଷ ରହିବା ପରେ ଡ଼କ୍‌ଟର ଶାହା ଆଲ୍ଲାହାବାଦ ଚାଲିଆସି ଆଲ୍ଲାହାବାଦ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗଦେଲେ । ସେ ୧୯୨୩ ମସିହା ଠାରୁ ୧୯୩୮ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୁଦୀର୍ଘ ୧୫ ବର୍ଷ କାଳ ଏହି ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ଏହି ୧୫ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସ୍ୱଗଠିତ ବାଛିଲା ମେଧାବୀ ଗବେଷକମାନଙ୍କ ସହାୟତାରେ ବିଭିନ୍ନ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ତଥା ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରିଥିଲେ । ପରିସଂଖ୍ୟାନ-ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ (Statistical mechanics) ପାରମାଣବିକ ଓ ଆଣବିକ ବର୍ଣ୍ଣାଳି ବିଜ୍ଞାନ (Atomic and molecular spectroscopy), ଅଣୁନୂତ୍ତଙ୍କର ଉଚ୍ଚତାପ ମାତ୍ରିକ ବିଯୋଜନ (High temperature dissociation of molecules), ତାପୀୟ ଆୟନୀଭବନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଆୟନମଣ୍ଡଳରେ ବେତାର ତରଙ୍ଗ ସଂଚାର (Propagation of radio waves through ionosphere) ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପରସ୍ତର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ପ୍ରଭୃତି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ ବିଭାଗରେ ତାଙ୍କ କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱାଧୀନରେ ଗବେଷଣା କରି ଗବେଷକମାନେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ହାସଲ କରିପାରିଥିଲେ । ଜଣେ ଦକ୍ଷ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ସେ ସ୍ନାତକ ଓ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଶ୍ରେଣୀମାନଙ୍କରେ ଅଧ୍ୟାପନା କାର୍ଯ୍ୟ ଚଳାଉଥିବା ହେତୁ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିବା ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ସମସ୍ତ ମିଳୁ ନ ଥିଲା । ତେଣୁ ସେ ଗ୍ରୀଷ୍ମାବକାଶରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ପ୍ରାଣରେ ଗବେଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ମନୋନିବେଶ କରୁଥିଲେ ।

ମହାକାଶ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର ପରିକଳ୍ପନା:—

୧୯୩୬ ମସିହାରେ ଡକ୍‌ଟର ଶାହା ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ହାର୍ଭାର୍ଡ଼ କଲେଜସ୍ଥିତ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାରର ଅଧ୍ୟାପକ ହାର୍‌ଲୋ ସାପ୍‌ଲେଙ୍କ

ସହଯୋଗିତାରେ ୨ ମାସ ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ଏହି ସମୟରେ ସେ 'On a Stratopheric Astrophysical Observatory' (ଅର୍ଥାତ୍ ଷ୍ଟ୍ରାଟୋମଣ୍ଡଳରେ ଜ୍ୟୋତି-ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର ସ୍ଥାପନ) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ସାରଗର୍ଭକ ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରିଥିଲେ । ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ପ୍ରାୟ ୫୦ କିଲୋମିଟର ଉପରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ଓଜୋନ୍ ସ୍ତରର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱରେ, ଏକ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର ସ୍ଥାପନ କରି ସୌର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ଏକ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଉତ୍ତୋଳନ କରିବା ପାଇଁ ସେ ଏହି ସନ୍ଦର୍ଭଟିରେ ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ । ବାୟୁମଣ୍ଡଳସ୍ଥ ଓଜୋନ୍ ସ୍ତର ଅଦୃଶ୍ୟ ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମିକୁ ଶୋଷଣ କରି ନେଉଥିବାରୁ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ଉତ୍ତୋଳନ କରାଯିବା ଫଟୋରୁ ଆଶାନୁରୂପ ଫଳ ମିଳୁ ନ ଥିଲା । ତେଣୁ ସେ ଏରୂପ ଚିନ୍ତାଧାରାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଥିଲେ । ଏପରି ଏକ ପରିକଳ୍ପନା ସେତେବେଳେ 'ଆକାଶ-କୁସୁମ' ତୁଲ୍ୟ ବିବେଚିତ ହୋଇଥିଲା । ମାତ୍ର 'ମହାକାଶ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣାଗାର' ନିର୍ମାଣ କରିବାଟା ଏହି ମହାକାଶ ଯୁଗରେ ଆମକୁ ଆଉ ନୂଆ ଜଣାପଡ଼ୁନାହିଁ । ଦୂରଦ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଶାହା ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତି ନିମିତ୍ତ ପ୍ରାୟ ୩୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଯାହା ମାଗିବା ପାଇଁ ଆଶା କରିଥିଲେ, ଅଧୁନା ତାହା ବାସ୍ତବ ରୂପରେଖ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିଛି ।

ଭାରତରେ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାର ମାନବୃଦ୍ଧି କରିବା ଦିଗରେ ଶାହାଙ୍କର ଅବଦାନ:—

୩୪ ବର୍ଷ ବୟସରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଥିବ ବେଳେ ଅର୍ଥାତ୍, ୧୯୨୭ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟ ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ କରାଗଲା । ଆଲ୍ଲାହାବାଦ ରହଣି କାଳରେ ସେ ନ୍ୟାସନାଲ୍ ଆକାଡେମି ଅଫ୍ ସାଇନସେସ୍ ଓ ନ୍ୟାସନାଲ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସେସ୍ ଅଫ୍ ଇଣ୍ଡିଆ' ଶୀର୍ଷକ ଦୁଇଟି ଜାତୀୟ ଗବେଷଣା ଅନୁଷ୍ଠାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ କରାଇବାରେ ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଭାରତର ଆର୍ଥିକ ଅବସ୍ଥାର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ବୈଷୟିକ ଜ୍ଞାନର ଆବଶ୍ୟକତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏ ଦେଶର ଜନସାଧାରଣ ଓ ଶାସକମାନଙ୍କୁ ସମ୍ୟକ୍ ପରିଚୟ ଦେବା ସକାଶେ ସେ 'ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ସାଇନ୍‌ସ୍ ନିଉଜ୍ ଆସୋସିଏସନ୍' ନାମକ ଏକ ଅନୁଷ୍ଠାନ ଗଢ଼ିବାରେ ସକ୍ରିୟ ସହଯୋଗ କରିଥିଲେ । ୧୯୩୫ ମସିହାରେ ସେ 'ସାଇନ୍‌ସ୍ ଆଣ୍ଡ୍ କଲ୍‌ଚର୍' ନାମକ ଏକ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାର ସମ୍ପାଦନା ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନ ଓ ବୈଷୟିକ ଶିକ୍ଷାର ମାନବୃଦ୍ଧି କରିବା ସକାଶେ ସୁଚିନ୍ତିତ ପରାମର୍ଶ, ଶିଳ୍ପର ସମୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଯୋଜନା ପ୍ରଣୟନ, ନଦୀ ଉପତ୍ୟକା ଯୋଜନାଗୁଡ଼ିକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପରେଖ ପ୍ରଦାନ ଏବଂ ଏ ଦେଶର ବିକାଶ ପଥରେ

ଅନ୍ତରାୟ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିବା ବହୁବିଧ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ନିମନ୍ତେ ସେ ଏହି ପତ୍ରିକା ଜରିଆରେ ନିର୍ଭୀକ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରୁଥିଲେ ।

'ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ଆସୋସିଏସନ୍ ଫର୍ କଲ୍‌ଟିଭେସନ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସ' ନାମକ ଅନୁଷ୍ଠାନଟିକୁ ପୁନର୍ଗଠନ କରି ସେ ଏହାର କାର୍ଯ୍ୟାଳୟକୁ ଡକ୍ଟର୍ ମହେନ୍ଦ୍ରଲାଲ୍ ସରକାର ନାମକ ଜନୈକ ବଦାନ୍ୟ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କ ବାସଭବନରୁ ଉଠାଇ ଆଣି ଯାଦବପୁରସ୍ଥିତ ୩୦ ଏକର ଜମି ଉପରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥିବା ଏକ ସୁରମ୍ୟ ଅଟ୍ଟାଳିକାରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଇଥିଲେ । ୧୯୫୦ ମସିହାରେ ସେ ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନର ସଭାପତି ପଦରୁ ଅବ୍ୟାହତି ନେଇଥିଲେ । ତିନି ବର୍ଷରୁ ଅଧିକ କାଳ କେହି ଏକାଦିକ୍ରମେ ଏହାର ସଭାପତି ପଦରେ ରହି ପାରିବେ ନାହିଁ ବୋଲି ଏକ ନିୟମ ପ୍ରଣୟନ କରିବା ପରେ ସେ ଏହାକୁ ନିଜ ପ୍ରତି ପ୍ରୟୋଗ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ୧୯୫୩ ମସିହାରେ ଭାରତ ସରକାରଙ୍କ ବିଶେଷ ଅନୁରୋଧ ଯୋଗୁଁ ସେ ପୁନର୍ବାର ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନର ସଭାପତି ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ ।

କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପାଲିତ୍ ପ୍ରଫେସର୍ ରୂପେ ପୁନର୍ନିଯୁକ୍ତି—

୧୯୩୬ ମସିହାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର 'କାର୍‌ନେଜି ଟ୍ରଷ୍ଟ' ଦ୍ୱାରା ନିମନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇ ମେଘନାଦ ୟୁରୋପ ଓ ଆମେରିକାର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶ ପରିଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । ଏହି ବିଦେଶ ଭ୍ରମଣ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ସ୍ୱଦେଶରେ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଦିଗରେ ତାଙ୍କୁ ଅନୁପ୍ରାଣିତ କରିଥିଲା । ଭାରତର ଗବେଷଣାଗାରମାନଙ୍କରେ ଦୁର୍ମୂଲ୍ୟ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ୍ ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାପନ କରି ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ନିଉକ୍ଲିଆର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାର ଆରମ୍ଭ ଘଟାଇବା ପାଇଁ ସେ ଉପାୟ ଚିନ୍ତା କଲେ । ୧୯୩୮ ମସିହାରେ କଲିକତା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କ ଅନୁରୋଧ ରକ୍ଷାକରି ସେ 'ପାଲିତ୍ ପ୍ରଫେସର' ରୂପେ ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ଯୋଗଦେଲେ । ଏଠାରେ ସେ ମହାକାଶଗତିକ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା, ବେତାରଶ୍ମି ଗବେଷଣାଗାର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଏ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ୍ ଯନ୍ତ୍ରର ପ୍ରତିଷ୍ଠା ସକାଶେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରୁ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଆମଦାନୀ ପ୍ରଭୃତି କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟସ୍ତ ରହିଲେ । ଆମ ଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ବହୁ ମେଧାବୀ ଯୁବକ ତାଙ୍କ କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱାଧୀନରେ ଗବେଷଣା କରିବା ନିମନ୍ତେ ଏଠାରେ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ମହତ୍ ଉଦ୍ୟମର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ କଲିକତା ଠାରେ 'ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଫିଜିକ୍‌ସ୍' ନାମକ ଏକ ଗବେଷଣାଗାର ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲା । ଏହି ଗବେଷଣାଗାର ସହିତ ଜୀବ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ (Bio-physics)

ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରିବା ସକାଶେ ଆଉ ଗୋଟିଏ ପରୀକ୍ଷାଗାର ମଧ୍ୟ ସଜିତ କରାଗଲା । ତାଙ୍କର ପ୍ରଚେଷ୍ଟାରେ ଶୀବ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଦୁଇଟି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଏବଂ ହାଉଜ୍ ଆର ଇନ୍ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ରେ ୩୭ ଇଞ୍ଚ ବ୍ୟାସ-ବଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ୍ ସ୍ଥାପନ କରିବା ସଂଭବ ହେଲା । ସେତେବେଳକୁ ଭାରତର ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଏପରି ସୁଗ୍ରାହୀ ଯନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାପିତ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ଉଲ୍ଲିଖିତ ଘଟଣାରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଜଣାପଡ଼ୁଛି ଯେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଶାହା ଯେଉଁ ଯୋଜନା ସଂପର୍କରେ ଚିନ୍ତା କରୁଥିଲେ, ତାକୁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରିଣତ କରିବାପାଇଁ ସେ ଯତ୍ନଶୀଳ ହେଉଥିଲେ । ଆର୍ଥିକ ଦୁରବସ୍ଥା ତାଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଅନ୍ତରାୟ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେ ଯେକୌଣସି ପ୍ରକାରେ ଅର୍ଥ ଯୋଗାଡ଼ କରିପାରୁଥିଲେ । ସ୍ୱଦେଶର ତଥା ବିଦେଶର ବଦାନ୍ୟ ସଂସ୍ଥା ବା ବ୍ୟକ୍ତି ବିଶେଷଙ୍କଠାରୁ ଆର୍ଥିକ ସାହାଯ୍ୟ, ଯୋଗାଡ଼ କରିବା ତାଙ୍କ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମର ଏକ ବିଶେଷ ଅଙ୍ଗ ଥିଲା ।

ଲେଖକ ଶାହା—

ଗବେଷଣାପ୍ରସୂତ ସନ୍ଦର୍ଭଗୁଡ଼ିକୁ ରଚନା କରିବା ବ୍ୟତୀତ ଶାହା ବିଜ୍ଞାନ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ପାଇଁ ସହାୟକ ପୃଷ୍ଠା ସମ୍ବଳିତ ଦୁଇଟି ଉପାଦେୟ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଥିଲେ । ଏହି ପୁସ୍ତକ ଦୁଇଟିର ନାମ ହେଉଛି 'ଏ ଟ୍ରିଟିଜ୍ ଅନ୍ ହିଟ୍' ଓ 'ଏ ଟ୍ରିଟିଜ ଅନ୍ ମଡର୍ଣ୍ଣ ଫିଜିକ୍ସ୍' । ଏହି ସାରଗର୍ଭକ ପୁସ୍ତକ ଦୁଇଟିର ଉପାଦେୟତା ଅଧୁନା ଆମ ଦେଶର ତଥା ବିଦେଶର ଛାତ୍ରମାନେ ବେଶ୍ ଅନୁଭବ କରୁଛନ୍ତି । ଏତଦ୍ଭିନ୍ନ ସେ 'ମାଇ ଏକ୍ସପେରିଏନସେସ୍ ଇନ୍ ରୁଷିଆ' (ମୋର ରୁଷିଆରେ ଅନୁଭୂତି) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଭ୍ରମଣ କାହାଣୀ ମଧ୍ୟ ରଚନା କରିଛନ୍ତି ।

ଲୋକସେବକ ମେଘନାଦ—

ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଅବସାନ ଘଟିବା ବେଳକୁ ୧୯୪୪-୪୫ ମସିହାରେ କତିପୟ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ପୃଥିବୀ ପର୍ଯ୍ୟଟନ କରିବାର ସୁଯୋଗ ମିଳିଥିଲା । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଶାହା ଏହି ଦଳରେ ଭାରତର ପ୍ରତିନିଧିତ୍ୱ କରିଥିଲେ । ୧୯୩୭ ମସିହା ଠାରୁ ୧୯୪୫ ମସିହା ମଧ୍ୟରେ ସେ ତିନିଥର ବିଶେଷ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରିବା ନିମିତ୍ତ ରୁଷିଆ ଗସ୍ତରେ ଯାଇଥିଲେ । ଭାରତୀୟ ଜାତୀୟ କଂଗ୍ରେସ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ 'ନାସ୍‌ନାଲ୍ ପ୍ଲାନିଂ କମିଟି'ର ଅନ୍ୟତମ ସଭ୍ୟ ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ ହୋଇ ସେ ୧୯୩୮ ମସିହା ଠାରୁ ୧୯୪୨ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏ ଦେଶର ସାମଗ୍ରିକ ବିକାଶ କଳ୍ପେ, ବହୁ ସୁଚିନ୍ତିତ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ଭାରତ ସରକାର ତାଙ୍କୁ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ କମିଟିରେ ରଖି ତାଙ୍କ ପ୍ରତିଭାର ସମ୍ୟକ୍ ସଦୁପଯୋଗ

କରି ପାରିଥିଲେ । 'ପାୱାର୍ ଆଣ୍ଡ୍ ଫୁୟେଲ୍ କମିଟି'ର ଚେୟାରମ୍ୟାନ୍, 'ଦାମୋଦର ଭ୍ୟାଲି ଫ୍ଲଡ୍ ଏନକ୍ୱାରୀ କମିଟି'ର ସଭ୍ୟ, 'ଜିଓଫିଜିକସ୍ କମିଟି'ର ଚେୟାରମ୍ୟାନ୍, 'କ୍ୟାଲେଣ୍ଡର୍ ସଂସ୍କାର କମିଟି'ର ଚେଆରମ୍ୟାନ୍, 'ୟୁନିଭର୍ସିଟି ଏଡୁକେଶନ୍ କମିଶନ୍'ର ସଭ୍ୟ, 'କାଉନ୍ସିଲ ଅଫ୍ ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍ ଆଣ୍ଡ ଇଣ୍ଡଷ୍ଟ୍ରିଅଲ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ'ର ସଭ୍ୟ ରୂପେ ସେ ବିଜ୍ଞାନୋନ୍ମୁଖୀ ଭାରତର ପ୍ରଗତି କଳ୍ପେ ବହୁବିଧ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିଲେ । ଇତିହାସ, ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତୀୟ ସଭ୍ୟତା ଓ ସଂସ୍କୃତି, ପ୍ରତ୍ନତତ୍ତ୍ୱ ମୁଦ୍ରା ଓ ଶାନ୍ତି ଶରଣାର୍ଥୀମାନଙ୍କ ଥଇଥାନ, ବିଭିନ୍ନ ରାଜ୍ୟ ମଧ୍ୟରେ ସୀମା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ପ୍ରଭୃତି ବିଷୟରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ପ୍ରବନ୍ଧାଦି ରଚନା କରି ସେ ଭାରତର ଚିନ୍ତାଶୀଳ ବ୍ୟକ୍ତିମାନଙ୍କ ଭାବ-ରାଜ୍ୟରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥିଲେ ।

ଅନ୍ତିମ ଜୀବନ—

ଜନସେବା ତଥା ଦେଶର ବିକାଶରେ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରିବା ନିମିତ୍ତ ସେ ସ୍ୱାଧୀନ ପ୍ରାର୍ଥୀ ରୂପେ ପାର୍ଲିୟାମେଣ୍ଟ୍ ନିର୍ବାଚନରେ ଜୟଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ଏଥିଉତ୍ତାରୁ ସେ ବିଶ୍ରାମବିହୀନ କର୍ମମୁଖର ଜୀବନଯାପନ କରିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେଲେ । ଗବେଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟର ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନ, ସରକାରୀ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କ୍ରମେ ବିଭିନ୍ନ ଯୋଜନା ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରଣୟନ, ଶରଣାର୍ଥୀ କେନ୍ଦ୍ର ପରିଦର୍ଶନ—ଏପରି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟରେ ତାଙ୍କୁ ଅନବରତ ବ୍ୟସ୍ତ ରହିବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ଶରୀର ଏପରି ଅଗାଧ ପରିଶ୍ରମ ଯୋଗୁଁ ଦିନକୁ ଦିନ ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଗଲା । ୧୯୫୬ ମସିହା ଫେବୃୟାରୀ ମାସ ୧୬ ତାରିଖ ଦିନ ତାଙ୍କର ହୃଦ୍‌ଯନ୍ତ୍ର କ୍ରିୟା ହଠାତ୍ ବନ୍ଦ ହୋଇଯିବା ଯୋଗୁଁ ମୃତ୍ୟୁ ଘଟିଲା । ତାଙ୍କ ସ୍ମୃତିକୁ ଉଜ୍ଜୀବିତ ରଖିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କଲିକତାସ୍ଥ ନିଉକ୍ଲିଆର ଗବେଷଣାଗାରଟିକୁ 'ଶାହା ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ନିଉକ୍ଲିଅର ଫିଜିକସ୍' ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଇଛି ।

—୦—

ହୋମି ଜାହାଙ୍ଗୀର ଭାବା (H. J Bhaba)
[1909—1966]

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା କରି ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସୁନାମ ଅର୍ଜିଥିବା ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଡକ୍ଟର ହୋମି ଜାହାଙ୍ଗୀର ଭାବା ଅଗ୍ରଗଣ୍ୟ । ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ଯୋଗୁଁ ଏବଂ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନ କରିବାରେ ଅସାଧାରଣ ଶାସନଦକ୍ଷତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ହେତୁ, ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଭାରତର ଗୌରବ ବୃଦ୍ଧି କରାଇବାରେ ସେ ସହାୟକ ହୋଇଛନ୍ତି । ସୀମିତ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଏବଂ ତାହାର ଶାନ୍ତିକାମୀ ପ୍ରୟୋଗ ପାଇଁ ଆମ ଦେଶରେ ସେ ଯେଉଁ ସୁପରିକଳ୍ପିତ ଯୋଜନାଗୁଡ଼ିକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପାୟନ ଦେଇ ପାରିଲେ, ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ସେପରି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ କ୍ୱଚିତ୍ ଦେଖାଯାଏ । ଭାବା ଯଦି ଆଉ କେତେ ବର୍ଷ ବଂଚିଥାନ୍ତେ, ତାହା ହେଲେ ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାର ମାନ ଅଶେଷ ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାନ୍ତା । ଆମ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଭୂତ ଅଗ୍ରଗତି ସାଧନ କରିବା ନିମିତ୍ତ କର୍ମମୁଖର ହୋଇଥିବାବେଳେ ଆକସ୍ମିକ ବିମାନ ଦୁର୍ଘଟଣାରେ ତାଙ୍କର ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁ ଘଟିଲା । ମାଉଣ୍ଟ୍ ବ୍ଲାଙ୍କ୍ ଆକାଶରେ ଭାରତୀୟ ଏୟାର ଇଣ୍ଡିଆର ବୋଇଙ୍ଗ୍ ୭୦୭ କାଞ୍ଚନଜଙ୍ଘା ବିମାନଟି ଉଡ଼ୁଥିବାବେଳେ ଏହି ମର୍ମନ୍ତୁଦ ଦୁର୍ଘଟଣା ୧୯୬୬ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସ ୨୪ ତାରିଖରେ ଘଟିଥିଲା । ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାବା ଭିଏନାଠାରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହେଉଥିବା ଏକ 'ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍ ଆଡଭାଇଜରି କମିଟି'ର ବୈଠକରେ ଯୋଗ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଯାତ୍ରା କରି ଏହି ମହାଯାତ୍ରାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେଲେ । ତାଙ୍କର ଏପରି ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁଯୋଗୁଁ ସାରା ପୃଥିବୀରେ ଦାରୁଣ ଶୋକଚ୍ଛାୟା ଖେଳିଯାଇଥିଲା । ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ବୈଜ୍ଞାନିକ ସି. ଏଫ୍. ପାଓ୍ୱେଲ୍ 'ଦି ଟାଇମ୍ସ୍' ପତ୍ରିକାରୁ ଏହି ଦୁଃସମ୍ବାଦ ପଢ଼ି ବ୍ୟଥିତ ହୋଇ କହିଥିଲେ, It was blow for science for international exchanges and for his many friends, but surely, more particularly for the development of science in India. Men of his character and inteligence are important for any country, but for India in the Present phase of its development they can be crucial and almost irreplaceable. ପାଓ୍ୱେଲଙ୍କ ଉକ୍ତିରୁ ଭାବାଙ୍କ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମ୍ୟକ ଆଭାସ ମିଳୁଛି ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା—

୧୯୦୯ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ମାସ ୩୦ ତାରିଖ ଦିନ ହୋମି ଜାହାଙ୍ଗୀର ଭାବା ବମ୍ବେ ନଗରର ଏକ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ବିତ୍ତଶାଳୀ ପାରସୀ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଭାରତରେ ବିଶିଷ୍ଟ ଶିଳ୍ପପତି ରୂପେ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କରିଥିବା ଟାଟା ପରିବାରର ସାର୍ ଦୋରାବ୍ ଟାଟାଙ୍କର ସେ ହେଉଛନ୍ତି ଭଣଜା । ଆର୍ଥିକ ସ୍ୱଚ୍ଛଳତା ହେତୁ ସେ ସମୁଚିତ ଆଧୁନିକ ଶିକ୍ଷା ଲାଭ କରିପାରିଥିଲେ । କ୍ୟାଥେଡ୍ରାଲ ଏବଂ ଜନ୍ କାନନ୍ ହାଇସ୍କୁଲରେ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା କରି ସେ ବମ୍ବେସ୍ଥିତ ଏଲ୍ଫିନ୍ଷ୍ଟନ୍ କଲେଜ ଏବଂ ଇନ୍ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସରୁ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ପାଇଥିଲେ । ଶୈଶବକାଳରୁ ତାଙ୍କ ପ୍ରତିଭାର ସମ୍ୟକ୍ ପରିଚୟ ମିଳିଥିଲା । ସେ ବିଜ୍ଞାନରେ ଅଧିକ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ବିଦେଶ ଯାତ୍ରା କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କୁ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶିକ୍ଷାଲାଭ କରିବାର ସୁଯୋଗ ମିଳିଥିଲା । ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଅଧୀନସ୍ଥ ଗନ୍ଭିଲେ ଓ କାଇଅସ୍ କଲେଜରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ପରେ ସେ ୧୯୩୦ ମସିହାରେ 'ମେକାନିକାଲ୍ ସାଇନ୍ସ'ରେ ଟ୍ରାଇପସ୍ ଲାଭ କରିଥିଲେ । ନିଜ ଯୋଗ୍ୟତା ଯୋଗୁଁ ୧୯୩୨ ମସିହାରେ ସେ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ 'ରାଉଜ୍ବଲ୍ ଟ୍ରାଭେଲିଂ ସ୍କଲରସିପ୍' ପାଇଥିଲେ । ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଉଚ୍ଚତର ଅଧ୍ୟୟନ ବା ଗବେଷଣା ପାଇଁ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଯୋଗ୍ୟ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କୁ ପ୍ରତିବର୍ଷ ଏପରି ବୃତ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରାଯିବାର ବିଧି ରହିଛି । ଏହି ବୃତ୍ତି ଲାଭ କରିବା ପରେ ଭାବା ପ୍ରଥମେ ଜ୍ୟୁରିଚ୍ ଓ ତତ୍ପରେ ରୋମ୍ ଯାତ୍ରା କରିଥିଲେ । ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ଦୁଇଜଣ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ, ଓଲ୍ଫ୍ଗ୍ୟାଙ୍ଗ୍ ପାଉଲି ଓ ଏନ୍ରିକୋ ଫର୍ମିଙ୍କ ସାନିଧ୍ୟ ଲାଭ କରି ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଅର୍ଜନ କରିବାକୁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୩୪ ଓ ୧୯୩୬ ମସିହାରେ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ 'ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ ସ୍କଲରସିପ୍' ଓ 'ସିନିଅର ଷ୍ଟୁଡେଣ୍ଟସିପ୍ ଅଫ୍ ଦି ଏକ୍ଜିବସନ୍ ଅଫ୍ ୧୮୫୧' ଶୀର୍ଷକ ଦୁଇଟି ବୃତ୍ତି ପାଇ ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ ।

କର୍ମବହୁଳ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ—

ବିଦେଶରେ ଶିକ୍ଷା ଶେଷକରି ଭାବା ୧୯୪୦ ମସିହାରେ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରି ଆସିଲେ । ତାଙ୍କ ଭଳି ଜଣେ ଉଚ୍ଚ ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନାର୍ଥେ ଉପଯୁକ୍ତ ନିଯୁକ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରିବା ସକାଶେ ବାଙ୍ଗାଲୋରସ୍ଥିତ 'ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ଇନ୍ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସ'ର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ଏକ ରିଡ଼ର ପଦ ସୃଷ୍ଟି କରାଗଲା ।

ଏହି ଦାୟିତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ କରି ୨ ବର୍ଷ ପାଇଁ ସୁରୁଖୁରୁରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ପରେ ୧୯୪୨ ମସିହାରେ ସେ ଉକ୍ତ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ୧୯୪୫ ମସିହାରେ ବମ୍ବେ ଫେରିଆସି ସେ 'ସାର୍ ଦୋରାବ୍ ଟାଟା ଟ୍ରଷ୍ଟ'ର ପୃଷ୍ଠପୋଷକତାରେ ନୂଆ ହୋଇ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିବା 'ଟାଟା ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଫଣ୍ଡାମେଣ୍ଟାଲ ରିସର୍ଚ୍ଚ'ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କଲେ । ତାଙ୍କ ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଯୋଗୁଁ ଶିଳ୍ପପତି ଟାଟା ଏପରି ଏକ ଗବେଷଣାଗାର ନିର୍ମାଣାର୍ଥେ ଆର୍ଥିକ ସାହାଯ୍ୟ ଦେବାକୁ ରାଜି ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନକୁ ପୃଥିବୀର ଏକ ଉନ୍ନତ ଗବେଷଣାଗାର ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିଦେବା ପାଇଁ ଭାବା ଆପ୍ରାଣ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ ବିଭାଗରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନ କରିବା ପାଇଁ ସେଠାରେ ଯେପରି ସମସ୍ତ ସୁବିଧା ମିଳିପାରିବ, ପୁଣି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ କର୍ମତତ୍ପର ହେବାପାଇଁ ଯେପରି ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ଯୋଗାଇ ଦିଆଯାଇ ପାରିବ, ସେଥିପାଇଁ ସେ ଏକାନ୍ତ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଥିଲେ । କର୍ତ୍ତବ୍ୟନିଷ୍ଠ ଭାବାଙ୍କର ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ଓ ଶାସନଦକ୍ଷତା ଯୋଗୁ ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ଅଚିରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେଲା । ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା, ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, କଣିକାପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ବ୍ୟାବହାରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରୟୋଗ ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟରେ ଗବେଷଣା କରି ଏ ଦେଶର କୃତୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଦେଶ ବିଦେଶରେ ସୁନାମ ଅର୍ଜ୍ଜନ କଲେ । ଅଧୁନା ଏହାର ସୁନାମ ସାରା ପୃଥିବୀରେ ବ୍ୟାପିଛି । ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ଆମ ଦେଶର ଅନ୍ୟୂନ ୨୫୦ ଜଣ ମେଧାବୀ ଗବେଷକ;ଆଟମିକ୍ ଏନେର୍ଜି କମିଶନର ପୃଷ୍ଠପୋଷକତାରେ ଗବେଷଣା କରୁଛନ୍ତି । ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଉତ୍ପାଦନ ଓ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଯନ୍ତ୍ରକୌଶଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମ ଦେଶକୁ ସ୍ୱାବଲମ୍ବୀ କରାଇଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାବାଙ୍କର ଉଦ୍ୟମ ଯେ ସଫଳ ହୋଇଛି, ଏହା ସମସ୍ତେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରୁଛନ୍ତି । ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନର ଲକ୍ଷ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଟାଟା ଟ୍ରଷ୍ଟକୁ ପରିଚିତ କରାଇବା ସକାଶେ ଏବଂ ଏହାର ନିର୍ମାଣାର୍ଥେ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଅର୍ଥିକ ସାହାଯ୍ୟ ଦେବା ପାଇଁ ସେମାନଙ୍କୁ ପ୍ରଭାବିତ କରିବା ସକାଶେ ସେ ଯେଉଁ ପତ୍ରଟି ଲେଖିଥିଲେ, ସେଥିରୁ ତାଙ୍କ ମନୋଭାବ ଓ ଅଭିଳାଷ ସମ୍ପର୍କରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଆଭାସ ମିଳୁଛି । ସେ ଲେଖିଥିଲେ,—"When nuclear energy has been successfully applied for power production in say, a couple of decades from now, India will not have to look abroad for its experts but will find them ready at hand" । ଏପରି ଏକ ଲକ୍ଷ୍ୟ ଆଜି ସଫଳ ହୋଇଥିବାରୁ ଆମେ ଭାବାଙ୍କର ଦୂରଦୃଷ୍ଟି, ଶାସନଦକ୍ଷତା, କର୍ତ୍ତବ୍ୟନିଷ୍ଠା ଓ କର୍ମନୈପୁଣ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମ୍ୟକ୍ ପରିଚୟ ପାଇପାରୁଛୁ ।

୧୯୪୮ ମସିହାରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ଭାରତ ସ୍ୱାଧୀନ ହେବାର ମାତ୍ର ବର୍ଷକ ପରେ, 'ଆଟମିକ୍ ଏନେର୍ଜି ଆକ୍ଟ୍' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଆଇନ ପାର୍ଲିଆମେଣ୍ଟ ଦ୍ୱାରା ଅନୁମୋଦିତ ହେଲା । ଏହି ଆଇନ ଅନୁଯାୟୀ ଭାରତରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଓ ଏହାର ଶାନ୍ତିକାମୀ ପ୍ରୟୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରିବା ସକାଶେ 'ଆଟମିକ୍ ଏନେର୍ଜି କମିଶନ' ନାମକ ଏକ ସଂସ୍ଥା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହେଲା ଏବଂ ଡକ୍ଟର ଭାବାଙ୍କୁ ଏହି କମିଶନର ଚେୟାରମ୍ୟାନ୍ ପଦରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରାଗଲା । ଭାରତରେ ତତ୍କାଳୀନ ପ୍ରଧାନମନ୍ତ୍ରୀ ପଣ୍ଡିତ ଜବାହାରଲାଲ୍ ନେହେରୁଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ଥିବା ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ମନ୍ତ୍ରଣାଳୟର ସେକ୍ରେଟାରୀ ଆସନରେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କୁ ଆସୀନ କରାଗଲା । ବମ୍ବେ ନିକଟସ୍ଥ ଟମ୍ବେଠାରେ ନବ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ 'ଆଟମିକ୍ ଏନେର୍ଜି ରିସର୍ଚ୍ଚ ଏସ୍ଟାବ୍ଲିଶ୍‌ମେଣ୍ଟ' ନାମକ ଏକ ଗବେଷଣାମୂଳକ ଅନୁଷ୍ଠାନର ଓ 'ଟାଟା ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଫଣ୍ଡାମେଣ୍ଟାଲ ରିସର୍ଚ୍ଚ'ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କୁ ବହନ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ଏତେଗୁଡ଼ିଏ ଗୁରୁ ଦାୟିତ୍ୱ ସୁଚାରୁରୂପେ ତୁଲାଇ ଭାରତରେ ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଢଙ୍ଗରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନାର୍ଥେ ସେ ଯେପରି ଭାବରେ ନିଜ ଜୀବନକୁ ଉତ୍ସର୍ଗ କରିଥିଲେ, ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ସେପରି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ବିରଳ । ତାଙ୍କର ଅସାଧାରଣ ପ୍ରତିଭା, ବିଚକ୍ଷଣ ଶାସନ ଦକ୍ଷତା ଏବଂ ବଳିଷ୍ଠ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ହେତୁ ପଣ୍ଡିତ ନେହେରୁ ତାଙ୍କଠାରେ ଗଭୀର ଆସ୍ଥା ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । ଏହି ଦୁଇଜଣ ପ୍ରବୀଣ ଚିନ୍ତାନାୟକଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଘନିଷ୍ଠ ସମ୍ପର୍କ ରହିଥିବା ଯୋଗୁଁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଭାରତ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କଲା । ପ୍ରତିକ୍ରିୟକ (Reactor) ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରି ଜନହିତକର କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ବିନିଯୋଗ କରିବା ପାଇଁ ଭାବା ଯେଉଁ ସୁପରିକଳ୍ପିତ ଯୋଜନାଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଣୟନ କରିଥିଲେ, ତାହା ଆଜି ଫଳବତୀ ହୋଇଛି । ଏ ଦେଶର କୃଷି ଓ ଶିଳ୍ପର ଅଭିବୃଦ୍ଧି ନିମନ୍ତେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିକୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରାଯାଇ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଣ ସମସ୍ୟାର ଯେପରି ସନ୍ତୋଷଜନକ ସମାଧାନ କରାଯାଉଛି, ତାହା କେବଳ ଦୂରଦ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାବାଙ୍କର ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ଯୋଗୁଁହିଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି ।

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନକୁ ଭାବାଙ୍କର ମହନୀୟ ଅବଦାନ—

ବ୍ରିଟିଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବ୍ଲାକେଟ୍ ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀ ଓଖିଆଲିନ୍ ଅଭିଜ୍ଞତା-ମୂଳକ ଗବେଷଣା କରି ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ଚମକପ୍ରଦ ଘଟଣା ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ, ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମିରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ କଣିକା ବାୟୁ ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ଦ୍ୱାରା ନିଜ ନିଜର ରୂପାନ୍ତର ଘଟାଇ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ବସ୍ତୁକଣିକା ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରୁଛନ୍ତି ।

ଏତଦ୍ୱାରା ବାୟୁ ମାଧ୍ୟମବାଟେ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରୁଥିବା ମହାକାଶଗତିକ ରଶ୍ମି-ଧାରରେ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ବଂଶବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଛି । ଏପରି ଏକ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିବା ନିମନ୍ତେ, ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ମସ୍ତିଷ୍କ ଚାଳନା କରିଥିଲେ । ୧୯୩୭ ମସିହାରେ ଭାବା ଓ ତାଙ୍କ ସହକର୍ମୀ ବ୍ରିଟିଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହାଇଟ୍‌ଲର ବିଶେଷ ବୁଦ୍ଧି ପ୍ରୟୋଗ କରି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ । ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱ 'ଭାବା-ହାଇଟ୍‌ଲର୍ ଶାୱାର ତତ୍ତ୍ୱ' ନାମରେ ଅଭିହିତ ଶାୱାର ଶବ୍ଦର ଅର୍ଥ ହେଉଛି ବର୍ଷା । ବର୍ଷାଜଳ ସଦୃଶ ମହା-କାଶଗତିକ ରଶ୍ମି ଭୂପୃଷ୍ଠଗାମୀ ହେବାବେଳେ ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ କଣିକା ଅନେକ ଗୁଡ଼ିଏ ବସ୍ତୁ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି କରିବାପାଇଁ ସମର୍ଥ ହୁଅନ୍ତି ।

ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଲା ଯେ, ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିଧାରୀ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବସ୍ତୁ ମାଧ୍ୟମରେ (ଏଠାରେ ବାୟୁ ମାଧ୍ୟମ) ଗତି କଲାବେଳେ ତାହାଠାରୁ କେତେଗୁଡ଼ିଏ ଗାମାକ୍ୱାଣ୍ଟା ବିକିରିତ ହୁଏ । (ଗାମାରଶ୍ମି ବା ଗାମାକ୍ୱାଣ୍ଟାର ସମାହାର ହେଉଛି ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ବା ବେତାର ତରଙ୍ଗ ବା ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ପରି ଏକ ପ୍ରକାରର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି । ଏହାର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଠାରୁ ମଧ୍ୟ କମ୍ । ତେଣୁ, ଏହା ଖାଲି ଆଖିକୁ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ଏହି ରଶ୍ମିର ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଅଧିକ) ବିକିରିତ ଗାମାକ୍ୱାଣ୍ଟାରୁ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ପୁଣି ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ଆଇନ୍-ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଉଦ୍ଭାବନରୁ ଜଣାପଡ଼ୁଛି ଯେ, ଶକ୍ତି ବସ୍ତୁକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଯାଏ । ତେଣୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଗାମାକ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ବସ୍ତୁକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ 'କଣିକା ଯୁଗଳ' ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଅସ୍ୱାଭାବିକ ନୁହେଁ । ଏପରି ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଭାବରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ କଣିକା ପୁନଶ୍ଚ ଶକ୍ତିକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ କେତେକ ଗାମା କ୍ୱାଣ୍ଟା ଉତ୍ପନ୍ନ କରେ । ସେହି ଗାମାକ୍ୱାଣ୍ଟା ପୂର୍ବବତ୍ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଦୁଇଟି ଲେଖାଏଁ ବସ୍ତୁ କଣିକା ବିକିରିତ କରିଥାନ୍ତି । ଏହିପରି ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଠାରୁ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ବସ୍ତୁ କଣିକା ଜାତ ହୁଅନ୍ତି । ସମୟାନୁକ୍ରମେ ଶକ୍ତିରେ ହ୍ରାସ ଘଟୁଥିବା ହେତୁ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ବନ୍ଦ ହୋଇଯାଏ । ଭାବା ହାଇଟ୍‌ଲର୍ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ଯଥାର୍ଥରେ ଶାୱାର ବା ବର୍ଷା ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଥିଲେ । ଏହି ଐତିହାସିକ ଉଦ୍ଭାବନ କାହିଁକି ଓ କିପରି ବାୟୁ, ମଣ୍ଡଳ ଭିତରକୁ ମହାକାଶଗତିକ ରଶ୍ମି ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଏତେ ବାଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରବେଶ କରିପାରୁଛନ୍ତି, ତାହା ଜଣାଇ ଦେଲା ।

କିନ୍ତୁ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟି ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମିରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଦୃଶ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । ଅଭିକ୍ରିୟା ଫଳରୁ ଅବଶ୍ୟ ପାଓ୍ୱାର ପ୍ରକ୍ରିୟାର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହେଲା । ମାତ୍ର ଏହି ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମିଧାରିତ ଆଉ ଏକ ପ୍ରକାର କଣିକାଠାରେ ପାଓ୍ୱାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ସ୍ୱତଃ ସଂଘଟିତ ହେଉ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ସେହି କଣିକା-ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଏତେ ଅଧିକ ଯେ, ତାହା ପୃଥିବୀପୃଷ୍ଠ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭିତରକୁ ଅନେକ ବାଟ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରବେଶ କରି ପାରୁଛି । ଏପରି ଏକ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟା ଉପରେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଭାବା ଓ ହାଇଟ୍‌ଲର୍ ମିଳିତ ଭାବରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ସନ୍ଦର୍ଭ ପ୍ରକାଶ କଲେ । ସେମାନଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଏହି ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିର କଣିକା ହେଉଛି ପ୍ରୋଟନ୍ । ମାତ୍ର ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଏହି ଦ୍ୱିତୀୟ ତତ୍ତ୍ୱଟି ଗାଣିତିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ତ୍ରୁଟିଶୂନ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକୃତ ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଲା ନାହିଁ । ଏହା ସମସାମୟିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ପସନ୍ଦ ଯୋଗ୍ୟ ହେଲା ନାହିଁ । ସେମାନେ ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ ପ୍ରୋଟନର ଜ୍ଞାତ ପ୍ରକୃତି ଅନୁଯାୟୀ ବିଚାର କଲେ ଜଣାପଡୁଛି ଯେ, ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟି ତ୍ରୁଟିପୂର୍ଣ୍ଣ । ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ ପ୍ରୋଟନ୍ କଣିକା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଦ୍ରୁତବେଗରେ ଗତି କଲାବେଳେ ବାୟୁ ନିଶ୍ଚିତ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ ଆୟନିତ ହେଉଥାନ୍ତା । ମାତ୍ର ବାୟୁ ତ ଏପରି ଭାବରେ ଆୟନିତ ହେଉ ନାହିଁ । ତେଣୁ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମିଧାରିତ ଏତାଦୃଶ୍ୟ କଣିକା କଦାପି ପ୍ରୋଟନ୍ ହୋଇ ନ ପାରେ । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ପ୍ରବୀଣ ଜାପାନୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ୟୁକାଓ୍ୱା 'ମେଜନ୍ ତତ୍ତ୍ୱ' ଅବଲମ୍ବନରେ ଏ ବିଷୟରେ ସଠିକ୍ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ । ସମସାମୟିକ ପରିସ୍ଥିତିରେ କଣିକା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ତଥା ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ଦ୍ରୁତ ପ୍ରଗତି ସାଧିତ ହେବାରୁ, ପାଇ ମେଶନ୍, ମ୍ୟୁମେଜନ୍ ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର କଣିକା-ଗୁଡ଼ିକର ଭୌତିକ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମସ୍ତ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ଜଣାପଡ଼ିଗଲା । ଏଥିଉତ୍ତାରୁ ଚିନ୍ତାନାୟକମାନେ କଣିକା ଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗୋଟିଏ 'କ୍ଷେତ୍ର-ତତ୍ତ୍ୱ' ବା 'ଫିଲ୍ଡ୍-ଥିଓରି' ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାକୁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହେଲେ । କାରଣ, ଏପରି ଏକ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଗଲେ ବିଭିନ୍ନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଗଠନ ଓ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ୍ ଜ୍ଞାନ ମିଳି ପାରିବ । ସୁଖର କଥା ଯେ, ଉଲ୍ଲିଖିତ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଚାଲିବା ଦ୍ୱାରା ଏକାବେଳକେ ତିନୋଟି ସନ୍ଦର୍ଭ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇପାରିଲା । ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜାପାନୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ୟୁକାଓ୍ୱା, ସାକାଟା ଓ ଟାକେଟାନୀ ଏକତ୍ର ଗବେଷଣା କରି ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ତତ୍ତ୍ୱଟି ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଥିଲା ହାଇଟଲର୍ ଫ୍ରୋହଲିଚ୍ ଓ କେମରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା, ଏବଂ ତୃତୀୟଟି ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଥିଲା ଭାବାଙ୍କ

ଦ୍ୱାରା । ଉନୋଟିଯାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱରୁ ଗୋଟିଏ କଥା ଜଣାଗଲା ଯେ, ମେଜନ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଉପସ୍ଥିତିରୁ ଉଦ୍ଭବ ହେଉଥିବା କ୍ଷେତ୍ରଟି ଗୋଟିଏ ବା ସଦିଶ କ୍ଷେତ୍ର 'ଭେକ୍ଟର୍ ଫିଲ୍ଡ୍' ଓ ବାଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସହିତ ଏହାର ଅନେକ ପ୍ରକୃତିଗତ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି । ଅବଶ୍ୟ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଏଥିରେ ତ୍ରୁଟି ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଲା । ବିଶିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଜଣାଇ ଦେଲେଣି ଯେ, ପାଇ-ମେଜନ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ଉଦ୍ଭବ ହେଉଥିବା କ୍ଷେତ୍ରଟି ଗୋଟିଏ 'କୂଟ-ଅଦିଶୀ' କ୍ଷେତ୍ର (ବା ସିୟୁଡୋ ସ୍କାଲାର୍ ଫିଲ୍ଡ୍) ଏହା ସଦିଶୀ ନୁହେଁ । ଗବେଷଣା ଫଳରେ ତ୍ରୁଟି ପରିଲକ୍ଷିତ ହୋଇଥିଲେହେଁ ଭାବାଙ୍କ ପୂର୍ଣାଙ୍ଗ ଗବେଷଣା ପରବର୍ତ୍ତୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ (High Energy Physics) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରିବାପାଇଁ ପଥ-ପ୍ରଦର୍ଶକ ହେବ ।

୧୯୩୪ ମସିହା ଠାରୁ ୧୯୩୭ ମସିହା ମଧ୍ୟରେ ଭାବାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଚ୍ଚଗତି କଣିକା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ ଦ୍ରୁତ ଗତିଶୀଳ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ କିପରି କଣିକା ମୂଳର ସୃଷ୍ଟି କରିପାରନ୍ତି ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ଜଣାଇଥିଲେ । ସେ ଏପରି ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ସମୟରେ ଅଳ୍ପ କେତେ ପ୍ରକାରର କଣିକା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିଲା । ସୁତରାଂ, ଏହି ସ୍ୱଳ୍ପ ପରିମାଣରେ କଣିକାମାନଙ୍କ ପ୍ରକୃତି ଆଧାରିତ ତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ତ୍ରୁଟିଯୁକ୍ତ ବୋଲି ପ୍ରତିପାଦିତ ହେଲା । ମାତ୍ର ଏଥିରେ ନିହିତ ଗାଣିତିକ ପଦ୍ଧତିରେ ଅଦ୍ୟାବଧି କୌଣସି ତ୍ରୁଟି ଦେଖାଯାଇ ନାହିଁ ।

ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା—

ଭାବା ଦ୍ୱିତୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାୟର ଗବେଷଣା ସ୍ୱଦେଶରେ କରିଥିଲେ । ୧୯୪୫ ମସିହା ଠାରୁ ୧୯୬୫ ମସିହା ମଧ୍ୟରେ ଅର୍ଥାତ୍ ମାତ୍ର ୨୦ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ ସେ 'ଟାଟା ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଫଣ୍ଡାମେଣ୍ଟାଲ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ'ରେ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ଆମ ଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରୁ ମେଧାବୀ ଗବେଷକମାନେ ଆସି ତାଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ । ସୀମିତ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନ ତରଫରୁ ଏତଦ୍ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଏତେ ମୂଲ୍ୟବାନ୍ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷିତ ହୋଇଥିଲା ଯେ, ଏହା ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଚହଳ ଖେଳାଇ ଦେଇଥିଲା । ସହଯୋଗୀମାନଙ୍କ ସହାୟତାରେ ସେ ନିର୍ମାଣ କରି ପାରିଥିବା ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳଗୁଡ଼ିକ ବିଦେଶରେ ଉଚ୍ଚ ପ୍ରଶଂସିତ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ 'ଟାଟା ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍' ପୃଥିବୀର ଏକ ବିଶିଷ୍ଟ ଗବେଷଣାଗାର ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଅର୍ଜନ କରି ପାରିଲେ ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଚତୁର୍ଥ ଦଶକରେ ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବେଲୁନ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ର ପ୍ରେରଣ କରାଯିବାର ବିଧି ପ୍ରଚଳିତ ଥିଲା । ବିଜ୍ଞାନୋନ୍ନତ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ବ୍ୟବହାର କରି ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବିଶେଷ ଧରଣର ବେଲୁନ୍ ନିର୍ମାଣ କରିପାରୁଥିଲେ । ମାତ୍ର ଏହି ଗବେଷଣା ସେଠାରେ ଦେଶରକ୍ଷା ବିଭାଗ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ହେଉଥିବାରୁ ବେଲୁନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ନିର୍ମାଣ ସମ୍ପର୍କୀୟ ତଥ୍ୟାବଳୀକୁ ଗୋପନୀୟ ରଖାଯାଉଥିଲା । ଭାବା, ତାଙ୍କର ତୀକ୍ଷ୍ଣ ସୃଜନୀ-ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ତଦୁପଯୋଗୀ ବେଲୁନ୍ ନିର୍ମାଣ କରିପାରିଥିଲେ । ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନେ ତାଙ୍କ କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱାବଧାନରେ ଏପରି ବେଲୁନ୍ ନିର୍ମାଣ କରି ତହିଁରେ ସୁଗ୍ରାହୀ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ଥାପନ କରି ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବହୁ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟାବଳୀ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏତଦ୍ଦ୍ୱାରା ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଦେଶରେ ସମ୍ମାନିତ ହୋଇଥିଲେ ।

ଏତଦ୍‌ଭିନ୍ନ ଭାବା ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀବୃନ୍ଦ ମହାଜାଗତିକ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟାବଳୀ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ନିମିତ୍ତ 'ନିଉକ୍ଲିଆର ଇମଲସନ୍ ଡିଟେକ୍ଟର' ନାମକ ଏକ ଅଭିନବ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳକୁ ଅବଲମ୍ବନ କରାଯାଇ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା କରାଯାଉଛି । ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ କୌଣସି କଣିକା କିପରି ଭାବରେ ନିଜର ବିଲୟ ଘଟାଇ ସମସ୍ତାନୁକ୍ରମେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ କଣିକା ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥାଏ, ତାହା ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷରେ ଦେଖାଯାଏ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଉପଜାତ ବିଭିନ୍ନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଗତିପଥ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ । ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ କଣିକା କିପରି ବାୟୁ ମାଧ୍ୟମରେ ଗତିଶୀଳ ହୋଇ ୧୦୦ ବା ତଦୂର୍ଦ୍ଧ୍ୱ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି କରିପାରୁଛି ତାହା ଦେଖିପାରିଥିଲେ । ସେତେବେଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପୃଥିବୀର ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଗବେଷଣାଗାରରେ ଏପରି ଉନ୍ନତ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ଏହି ଐତିହାସିକ ପରୀକ୍ଷାଗୁଡ଼ିକର ଫଳକୁ ଭିତ୍ତି କରି ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନୂଆ ନୂଆ ବସ୍ତୁକଣିକାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବହୁ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଲମ୍‌ଡା-ହାଇପରନ୍ ନାମକ ଏକ ବସ୍ତୁକଣିକାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପର ସ୍ତରରେ ବାୟୁ ପ୍ରବାହର ଦିଗ ଓ ବେଗ, ଜଳୀୟବାଷ୍ପର ଘନୀଭବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା, ଭୂପୃଷ୍ଠଗାମୀ ମହାଜାଗତିକ ଧୂଳିକଣାର ଦିଗ ଓ ବେଗ, ସମୁଦ୍ରର ଶଯ୍ୟା କେଉଁ ହାରରେ ଉନ୍ନୀତ ହୋଇଛି ଏବଂ ଏହା ଉପରେ କେଉଁ

ଦ୍ୱାରରେ ମହାକାଶଗତିକ ଧୂଳିକଣା ଜମା ହେଉଛି—ଏପରି ସମସ୍ତ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେ ମହାକାଶଗତିକ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ ।

ମହାକାଶଗତିକ ରଶ୍ମିରେ ରହିଥିବା ବା ସେଥିରୁ ଜାତ ହେଉଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଭାବା ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀ ବୃନ୍ଦ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ଏହିପରି ଭାବରେ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ପାଣିପାଗ ବିଜ୍ଞାନ, ସାମୁଦ୍ରିକ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧିତ ହୋଇ ପାରିବ ବୋଲି ସେ ଭବିଷ୍ୟତ ବାଣୀ ଉଚ୍ଚାରଣ କରିଥିଲେ ।

ମହାକାଶଗତିକ ରଶ୍ମିରୁ ନିଉଟ୍ରିନୋ କଣିକାଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପାଇଁ ଗବେଷଣା—

ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ, ପ୍ରୋଟନ୍, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍, ନିଉଟ୍ରନ୍, ପାଇମେସନ୍, ମ୍ୟୁମେସନ୍ ପ୍ରଭୃତି ବସ୍ତୁ କଣିକା ସହିତ ନିଉଟ୍ରିନୋ ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ କଣିକା । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରିଥାଇ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାର ଅବସ୍ଥିତି ସଂପର୍କରେ ଅନେକ ଦିନ ଆଗରୁ ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ମହାକାଶଗତିକ ରଶ୍ମିରେ ଏହାର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରତ୍ୟକ୍ଷ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ପ୍ରମାଣ ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ସେମାନେ ସମର୍ଥ ହୋଇ ନ ଥିଲେ । ସେମାନେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାରୁ ଜାଣି ପାରିଲେ ଯେ, ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ ନିଉଟ୍ରିନୋଗୁଡ଼ିକ ଅଗଣିତ ସଂଖ୍ୟାରେ ଭୂପୃଷ୍ଠଗାମୀ ହେଉଛନ୍ତି । ଅକ୍ଳେଶରେ ଭୂପୃଷ୍ଠକୁ ଭେଦ କରିବା ପରେ ଏବଂ ଅନେକ ପଥ ଅତିକ୍ରମ କରିବା ପରେ ସେମାନେ ଶିଥିଳ ହୋଇ ଯାଉଛନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ସକାଶେ ଭାବା ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀମାନେ ବିଚକ୍ଷଣ ବୁଦ୍ଧି ପ୍ରୟୋଗ କରିଥିଲେ । ଏଥିପାଇଁ ସେମାନେ କୋଲାର ସୁନାଖଣିରେ ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର ପରୀକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ଏହି ଖଣିରେ ଏପରି କେତୋଟି ଗହ୍ୱର ଅଛି, ଯାହାର ଗଭୀରତା ସହସ୍ରାଧିକ ଫୁଟ ହେବ । ଭାବା ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀବୃନ୍ଦ ଅଭିନବ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ପଦ୍ଧତି ପ୍ରୟୋଗ କରି ଏବଂ ଉନ୍ନତ ଯନ୍ତ୍ରକୌଶଳ ବ୍ୟବହାର କରି ଖଣିର ଅତଳ ଗହ୍ୱରରେ ନିଉଟ୍ରିନୋର ସନ୍ଧାନ ପାଇଥିଲେ । ଲଣ୍ଡନଠାରେ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିବା ମହାକାଶଗତିକ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଜ୍ଞାନ କଂଗ୍ରେସରେ ଭାବା ଏହି ଗବେଷଣା ସଂପର୍କରେ ବିଦେଶୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥିଲେ । ଏହା ଉପସ୍ଥିତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ବିମୁଗ୍ଧ କରିଥିଲା ।

ସଂଗୀତ ଓ କଳାର ଉପାସନା—

ଭାବା ବିବାହ କରି ସଂସାରିକ ଜଂଜାଳ ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରିବା ପାଇଁ ମନ ବଳାଇ ନ ଥିଲେ । ଲକ୍ଷ୍ୟପଥରୁ ଟଳେ ମାତ୍ର ବିଚ୍ୟୁତ ହେବାକୁ ସେ ଇଚ୍ଛା କରୁ ନ ଥିଲେ । ତେଣୁପାଇଁ ଜୀବଦ୍ଦଶାରେ ସେ ଏତେଗୁଡ଼ିଏ ପ୍ରଶଂସନୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ ସଂପାଦନ କରିପାରିଥିଲେ ।

କର୍ମରତ ଜୀବନରେ ମଧ୍ୟ ସେ କଳା ଓ ସଂଗୀତ ଚର୍ଚ୍ଚା କରୁଥିଲେ । ସେ ଜଣେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ସଂଗୀତଜ୍ଞ ଓ କଳାକାର ଥିଲେ । ତାଙ୍କ ରୁଚି ଅତି ମାର୍ଜିତ ଥିଲା । 'ଟାଟା ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌'ର ପ୍ରକାଣ୍ଡ ସୌଧ ଭିତରେ ଯେପରି ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେଉଛି, ତାଠାରୁ ତାର ବାହ୍ୟ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ କୌଣସି ଗୁଣରେ କମ୍ ନୁହେଁ । ଭାବା ନିଜର ରୁଚି ଅନୁଯାୟୀ ଏହି ସୌଧଟିକୁ ନିର୍ମାଣ କରାଇଥିଲେ । ସେ ଯେଉଁ ସ୍ଥାନରେ କର୍ମମୟ ଜୀବନ ଯାପନ କରିଛନ୍ତି, ସେଠାରେ ଫଳପୁଷ୍ପ ଶୋଭିତ ସୁରମ୍ୟ ଉଦ୍ୟାନ ତିଆରି କରିବାକୁ ଭୁଲି ନାହାନ୍ତି । କଳାକାର ଭାବାଙ୍କର ତୈଳଚିତ୍ର ତଥା ପେନ୍‌ସିଲ୍ ଅଙ୍କିତ ଚିତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଦେଶ ବିଦେଶରେ ଉଚ୍ଚ ପ୍ରଶଂସିତ ହୋଇଛି । ପ୍ରଫେସର୍ ଏନ୍ କେଲ୍‌ଡାଟ ଓ ପ୍ରସିଦ୍ଧ କଳାକାର ଏମ୍. ଏଫ୍. ହୁସେନ୍‌ଙ୍କର ସେ ପେନ୍‌ସିଲ୍‌ରେ ଯେଉଁ ପ୍ରତିମୂର୍ତ୍ତି ଅଙ୍କନ କରିଥିଲେ, ତାହା ବାସ୍ତବିକ ଅତି ଉଚ୍ଚକୋଟୀର । ମୋଗଲ୍ ଗାର୍ଡେନ୍, ପୁରାତନ ଜିଲ୍ଲା ଇତ୍ୟାଦି ବିଭିନ୍ନ ଦର୍ଶନୀୟ ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକର ସେ ଅନେକ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କନ କରିଛନ୍ତି ।

ଅନ୍ୟମାନଙ୍କୁ ନିଜ ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷଣ କରିବା ପାଇଁ ଭାବାଙ୍କ ଠାରେ ଯାଦୁକାରୀ ଶକ୍ତି ନିହିତ ଥିଲା । ଦେଶ ବିଦେଶରୁ ଅନେକ ଗୁଣୀ ବ୍ୟକ୍ତି ତାଙ୍କ ସହିତ ପରାମର୍ଶ କରିବାକୁ ଆସୁଥିଲେ । ସେ ମେଧାବୀ ଯୁବକମାନଙ୍କର ପ୍ରତିଭାର ସମ୍ୟକ୍ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରି ସେମାନଙ୍କୁ ଯଥାଯୋଗ୍ୟ ନିଯୁକ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଅମର ଆତ୍ମା ପ୍ରତି ଶ୍ରଦ୍ଧାଞ୍ଜଳି ଜ୍ଞାପନ କରିବା ଅବସରରେ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବ୍ରିଟିଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପାଓ୍ୱେଲ୍ କହିଛନ୍ତି, "We shall all miss that lively smile, that quick mind, and that characteristic twitch of the shoulder."

ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ :—

ଉନ୍ନତ ଗବେଷଣା ଓ ପ୍ରଶଂସନୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ ପରିଚାଳନା କରିଥିବା ଯୋଗୁଁ ଭାବା ତାଙ୍କ ଜୀବଦ୍ଦଶାରେ ଅଶେଷ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିଥିଲେ । ୧୯୪୧ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟରୂପେ ମନୋନୀତ କରାଯାଇଥିଲା । ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ଗବେଷଣା ଯୋଗୁଁ

୧୯୪୩ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ବିଶ୍ୱବିଦିତ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ତରଫରୁ ଆଡ଼ାମସ୍ ପୁରସ୍କାର ଅର୍ପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ପୁଣି ୧୯୪୮ ମସିହାରେ ସେହି ସନାମଧନ୍ୟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ହପ୍‌କିନ୍ସ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରି ତାଙ୍କୁ ସମ୍ମାନିତ କରିଥିଲେ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକମଣ୍ଡଳୀ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଗୁରୁତ୍ୱ ଉପଲବ୍ଧି କରି ତାଙ୍କୁ ୧୯୬୬ ମସିହାରେ ସେଠିକାର ନ୍ୟାସନାଲ୍ ଆକାଡ଼େମି ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସ୍‌ର ଆଜୀବନ ସଭ୍ୟ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ ।

ବିଦେଶରେ ତାଙ୍କୁ ଯେପରି ସମ୍ମାନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରାଯାଇଥିଲା, ସ୍ୱଦେଶରେ ମଧ୍ୟ ସେ ସେପରି ସମ୍ମାନିତ ହୋଇଥିଲେ, ଦେଶବାସୀ ତାଙ୍କ ହସ୍ତରେ ଅଖଣ୍ଡ କ୍ଷମତା ଅର୍ପଣ କରି ତାଙ୍କର ନେତୃତ୍ୱରେ ଦେଶକୁ ବିଜ୍ଞାନୋନ୍ନତ କରିବାପାଇଁ କର୍ତ୍ତବ୍ୟନିଷ୍ଠ ହେବାରେ ନିଜକୁ ଗୌରବାନ୍ୱିତ ମନେ କରିଥିଲେ । ୧୯୬୩ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ 'ନ୍ୟାସନାଲ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସ୍'ର ସଭାପତି ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ କରାଗଲା । ୧୯୫୧ ମସିହାରେ ସେ ଇଣ୍ଡିଆନ୍ ସାଇନ୍ସ୍ କଂଗ୍ରେସର ସଭାପତି ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ଦୀର୍ଘକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ କେନ୍ଦ୍ର ମନ୍ତ୍ରଣାଳୟର ବୈଜ୍ଞାନିକ ପରାମର୍ଶଦାତା ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତି ପାଇଥିଲେ । 'କାଉନ୍‌ସିଲ୍ ଅଫ୍ ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍ ଆଣ୍ଡ୍ ଇଣ୍ଡଷ୍ଟ୍ରିଆଲ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ' ନାମକ ଏକ ସଂସ୍ଥାର ଉପଦେଷ୍ଟା କମିଟିରେ ସେ ସ୍ଥାନ ପାଇଥିଲେ । ଆମ ଦେଶର ସର୍ବାଙ୍ଗୀନ ଉନ୍ନତି କଳ୍ପେ ପଞ୍ଚବାର୍ଷିକ ଯୋଜନାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର୍ଥେ ଆର୍ଥିକ ପୁଞ୍ଜି ଖଟାଇବାକୁ ସେ ସରକାରଙ୍କୁ ସୁଚିନ୍ତିତ ପରାମର୍ଶ ଦେଇଥିଲେ । ଗୁଣମୁଗ୍ଧ ଭାରତ ସରକାର ଏଥିପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ୧୯୬୪ ମସିହାରେ 'ପଦ୍ମଭୂଷଣ' ଉପାଧି ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ।

ଭାବା ଯଦି ଆଉ କିଛି ଦିନ ବଞ୍ଚିଥାଆନ୍ତେ, ତାହାହେଲେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆମ ଦେଶ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଗ୍ରଗାମୀ ହୋଇ ପାରିଥାନ୍ତା ।

ମହାମନୀଷୀ ଭାବା ଇହଧାମରେ ଆଉ ନାହାନ୍ତି ସତ, ମାତ୍ର ତାଙ୍କର ଅକ୍ଷୟ କୀର୍ତ୍ତି ଚିରଦିନ ପାଇଁ ପ୍ରତିଭାତ ହେଉଥିବ । ଭାରତବର୍ଷରେ ସେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର କ୍ରମୋନ୍ନତି ପାଇଁ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରିଛନ୍ତି, ତାହା ବାସ୍ତବିକ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ । ତାଙ୍କ ସ୍ମୃତିରକ୍ଷା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବମ୍ବେସ୍ଥିତ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କେନ୍ଦ୍ରର ନାମ 'ଭାବା ଆଟମିକ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ ସେଣ୍ଟର' ରଖାଯାଇଛି ।

———

ଲର୍ଡ଼୍ ଇ· ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼୍ (Lord Ernest Rutherford)

[1871—1937]

ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ନିମନ୍ତେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା କରିଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ସାର୍ ଅର୍‌ନେଷ୍ଟ୍ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼୍ ଅନ୍ୟତମ । ୬୬ ବର୍ଷର ଜୀବନ କାଳ ମଧ୍ୟରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତି ସାଧନ ନିମନ୍ତେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ମୌଳିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରି ସେ ନିଜକୁ ଜଣେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିପାରିଛନ୍ତି । ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମୌଳିକ ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ହେତୁ ସେ ୧୯୦୮ ମସିହାରେ ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ । ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଜନ୍ମଦାତା ରୂପେ ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନର ସମୁଜ୍ଜ୍ୱଳ ଇତିହାସରେ ସେ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଛନ୍ତି ।

ବାଲ୍ୟଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା—

୧୮୭୧ ମସିହା ଅଗଷ୍ଟ ମାସ ୩୦ ତାରିଖ ଦିନ ନିଉଜିଲାଣ୍ଡ୍ ଦେଶର ନେଲ୍‌ସନ୍ ସହର ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ବ୍ରାଇଟ୍ ଓ୍ୱାଟର୍ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଅର୍‌ନେଷ୍ଟ୍ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼୍ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପିତା ଜେମ୍‌ସ୍ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼୍ କୃଷକ ଓ କଳ ମାଲିକ ରୂପେ ଆର୍ଥିକ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛନ୍ଦ ଜୀବନଯାପନ କରୁଥିଲେ । ତେଣୁ ବିଦ୍ୟାଲାଭ କରିବା ପାଇଁ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କୁ କୌଣସି ଦୁରବସ୍ଥାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼ି ନ ଥିଲା । ବାଲ୍ୟକାଳରୁ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ପ୍ରତିଭାର ସମ୍ୟକ୍ ପରିଚୟ ମିଳିଥିଲା । ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ତାଙ୍କର ଅସାଧାରଣ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଯୋଗୁଁ ସେ ଶିକ୍ଷକ-ମାନଙ୍କର ଶ୍ରଦ୍ଧାଭାଜନ ହୋଇଥିଲେ । ଶ୍ରେଣୀରେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଛାତ୍ର ରୂପେ ବିବେଚିତ ହୋଇ ସେ ଅନେକ ପୁରସ୍କାର ଓ ବୃତ୍ତି ପାଇଥିଲେ । ୧୮୮୯ ମସିହାରେ ନେଲ୍‌ସନ୍ କଲେଜରୁ ସ୍ନାତକ ଉପାଧି ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ସେ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଶିକ୍ଷା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଖ୍ରୀଷ୍ଟଚର୍ଚ୍ଚସ୍ଥିତ କାଣ୍ଟର୍‌ବରି କଲେଜରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ୧୮୯୩ ମସିହାରେ ସେ ଉଭୟ ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ର ଓ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନ (Physical Science)ରେ ପ୍ରଥମ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରି ଏମ୍. ଏ· ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ । ଏଥିଉତ୍ତାରୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଗବେଷଣା କରିବାପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ଏକ ବୃତ୍ତି ମିଳିଥିଲା । ଗବେଷକ ଜୀବନର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ସେ ପ୍ରବୀଣ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହାଇନ୍‌ରିଚ୍ ହର୍ଜଙ୍କ

ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ହୋଇଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍‌-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ । ସୀମିତ ସମ୍ବଳ ମଧ୍ୟରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ସେ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ଉତ୍ପାଦନ କରିବାପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଦୋଳକ (Oscillator) ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ଦୋଳକରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ଏ ରୂପ ରଶ୍ମିକୁ ସେ ଏକ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପରିଗ୍ରାହକ (Magnetic detector) ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରାୟ ୭° ଫୁଟ୍‌ ଦୂରରେ ଚିହ୍ନଟ କରି ପାରିଥିଲେ । ଚୁମ୍ବକୀୟ ଶ୍ୟାନତା (Magenetic viscosity) ଏବଂ ଅଧିକ ଆବୃତ୍ତିର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଲୌହର ଚୁମ୍ବକୀକରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ସେ ପ୍ରଶଂସିତ ହୋଇଥିଲେ । ୨୪ ବର୍ଷ ବୟସରେ ସେ ଏରୂପେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା କରି ନିଉଜିଲାଣ୍ଡର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଶ୍ରଦ୍ଧାଭାଜନ ହୋଇପାରିଥିଲେ ।

ଗବେଷକ ରୂପେ ରୁଦରଫୋର୍ଡ୍‌ଙ୍କ ଯେଉଁ ମାସିକ ବୃତ୍ତି ଦିଆଯାଉଥିଲା, ସେଥିରେ ତାଙ୍କର ଗୁଜରାଣ ମେଣ୍ଟୁ ନ ଥିଲା । ତେଣୁ ସେ ଘରୋଇ ଭାବରେ ଶିକ୍ଷକତା କରି କିଛି ଅର୍ଥ ଉପାର୍ଜନ କରିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେଉଥିଲେ । ଯେଉଁ ଭଦ୍ରମହିଳାଙ୍କ ଘରେ ସେ ଭଡ଼ାରେ ରହୁଥିଲେ, ତାଙ୍କ କନ୍ୟା ମେରି ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରତି ପ୍ରେମାସକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଆର୍ଥିକ ଦୁରବସ୍ଥା ହେତୁ ସେ ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ମେରୀଙ୍କୁ ବିବାହ କରିପାରିଲେ ନାହିଁ । କୌଣସି ଏକ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶିକ୍ଷକତା କରିବାପାଇଁ ବହୁ ପ୍ରକାର ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ସେ ନିଜ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାୟୀ ଚାକିରି ଯୋଗାଡ଼ କରିପାରିଲେ ନାହିଁ ।

୧୮୯୫ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ଏକ ସୁବର୍ଣ୍ଣସୁଯୋଗ ମିଳିଗଲା । ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍‌ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ପାଇଁ ସେ ଏକ ଛାତ୍ରବୃତ୍ତି ପାଇଲେ । ଏହି ସୁସମ୍ବାଦ ତାଙ୍କ ନିକଟରେ ପହଞ୍ଚିବା ବେଳକୁ ସେ ବଗିଚାରେ ଆଳୁ ଖୋଳୁଥିଲେ । ଅପ୍ରତ୍ୟାଶିତ ଭାବରେ ଚିଠିଟି ପାଇ, ତାକୁ ପାଠ କରିସାରି ସେ ହାତରୁ କୋଦାଳଟିକୁ ଫୋପାଡ଼ି ଦେଇ କହିଲେ, "ମୋ ଜୀବନରେ ମୁଁ ଶେଷଥର ପାଇଁ ଏହି ଆଳୁଟି ଖୋଳିଲି ।" ("This is the last Paiato I will dig")

ଲର୍ଡ୍‌ କେଲ୍‌ଭିନ୍‌ଙ୍କ ଭବିଷ୍ୟତ ବାଣୀ—

୧୮୯୫ ମସିହାରେ ନିଜ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପରିଗ୍ରାହକଟିକୁ ସାଥିରେ ଆଣି ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ୍‌ କାମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଯୋଗଦେଲେ । ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ବ୍ରିଟିଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜେ· ଜେ· ଟମସନ୍‌ ସେତେବେଳକୁ ସୁଖ୍ୟାତ କାଭେଣ୍ଡିସ୍‌ ଲାବରେଟରିର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । ମହାମତି ଟମ୍‌ସନ୍‌ ଅଚିରେ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ୍‌ଙ୍କ ଅସାଧାରଣ ପ୍ରତିଭାର ସମ୍ୟକ୍‌ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରି ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟରେ ତାଙ୍କୁ ସାହାଯ୍ୟ

କରିବା ପାଇଁ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସୁବିଧା କରିଦେଲେ । ଟମ୍‌ସନ୍ ଦମ୍ପତିଙ୍କ ସଶ୍ରଦ୍ଧ ମନୋଭାବ ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼୍‌ଙ୍କୁ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିବାପାଇଁ ଅପରିମିତ ଉତ୍ସାହ ଦେଇଥିଲା । ଏହିକବେଳେ ସେ ମ୍ୟାରି ନିଉଟନ୍ ଏବଂ ତାଙ୍କ ମାତାଙ୍କ ନିକଟକୁ ଯେଉଁ ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଲେଖିଥିଲେ ସେଗୁଡ଼ିକରୁ, କାମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ବୌଦ୍ଧିକ ପରିବେଶ ଜେ. ଜେ ଟମ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ବଳିଷ୍ଠ ନେତୃତ୍ୱ ଏବଂ ତାଙ୍କର ସୁଖମୟ ଗବେଷକ ଜୀବନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସୂଚନା ମିଳେ । ଏ. ଏସ୍ ଇଭ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଚିତ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼୍‌ଙ୍କ ଜୀବନୀ ପୁସ୍ତକଟିରେ ଏହି ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ସନ୍ନିବେଶିତ କରାଯାଇଛି ।

କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ରହଣିର ପ୍ରଥମ ବର୍ଷଟି ସେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିନିସ୍ଥାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ଦୋଳକଠାରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗକୁ ସେ ସ୍ୱନିର୍ମିତ ପରିଗ୍ରାହକ (Derector) ଦ୍ୱାରା ପ୍ରାପ୍ତ ଅଧମାଇଲ ଦୂରତାରେ ଚିହ୍ନଟ କରିବାରୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ତତ୍ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ସମୟ କଟାଇବା ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ଆଉ ଅବସର ମିଳିଲା ନାହିଁ । ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜି. ଏମ୍ ମାର୍କୋନି (୧୮୪୭-୧୯୩୭) ସ୍ୱାଧୀନ-ଭାବରେ ଗବେଷଣା କରି ଏହି ବିଷୟକ ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ ସାଫଲ୍ୟ ହାସଲ କରିଥିଲେ । ଟମ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶରେ ଏଣିକି ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼୍ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିନିସ୍ଥାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କଲେ । ଠିକ୍ ଏହିକବେଳକୁ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିର ଆବିଷ୍କାର ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ଖେଳାଇ ଦେଇଥିଲା । ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଓ ଅଦୃଷ୍ଟ ବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି କିପରି ଗ୍ୟାସୀୟ ମାଧ୍ୟମକୁ ଆୟନିତ କରିପାରନ୍ତି, ତତ୍ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରି ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼୍ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ବହୁ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇଥିଲେ । ୧୮୯୬ ମସିହାରେ ଏ. ଏଚ୍. ବେକ୍ୟୁରେଲ୍ (୧୮୫୨-୧୯୦୮) ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆବିଷ୍କାର କରି ବିଜ୍ଞାନଜଗତରେ ପୁନର୍ବାର ଆଉ ଏକ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କଲେ । ନବ ଆବିଷ୍କୃତ ଏହି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ବିଷୟବସ୍ତୁ ଉପରେ ଅଧିକ ଆଲୋକପାତ କରିବା ପାଇଁ ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼୍ ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ଯୌଗିକ-ଗୁଡ଼ିକର (Uranium compounds) ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପରୀକ୍ଷା କରୁଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାର ଫଳରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ ସ୍ୱତଃ ନିଜ ଦେହରୁ ତିନିପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ବିକିରିତ କରାଇ କ୍ରମଶଃ ନିଜର କ୍ଷୟ ଘଟାଇଥାଏ । ଏହି ତିନିପ୍ରକାର ରଶ୍ମିର ନାମ ହେଉଛି ଆଲ୍‌ଫାରଶ୍ମି, ବିଟାରଶ୍ମି ଓ ଗାମାରଶ୍ମି । ଆଲ୍‌ଫା ରଶ୍ମି ହେଉଛି ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶ ଧାରିତ ଆଲ୍‌ଫାକଣିକାଗୁଡ଼ିକର (ହିଲିଅମ୍ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍) ସମାହାର; ବିଟାରଶ୍ମି ହେଉଛି ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାର ଏବଂ ଗାମାରଶ୍ମି ଅତ୍ୟଚ୍ଚ ଆବୃତ୍ତି-ବିଶିଷ୍ଟ, ଅତ୍ୟଳ୍ପ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି । ଏହି ଶେଷୋକ୍ତ

ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ରଂଜନ ରଶ୍ମିଠାରୁ ମଧ୍ୟ କମ୍ । ଏହିପରି ଭାବରେ ନବ ଆବିଷ୍କୃତ ରଂଜନ ରଶ୍ମି ଓ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଗବେଷଣା କରି ଦୂରଦ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ବିଜ୍ଞାନଜଗତକୁ ବହୁ ଉପାଦେୟ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୁଜ୍ଜ୍ୱଳ ଇତିହାସର ଏକ ସନ୍ଧିକ୍ଷଣରେ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ କାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଲାବୋରେଟୋରୀରେ ଗବେଷକ ଜୀବନ କଟାଇଥିଲେ । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ନବମ ଦଶକରେ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ବ୍ରିଟିଶ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଲର୍ଡକେଲ୍‌ଭିନ୍ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ସମସ୍ତ ଆବିଷ୍କାର ହୋଇ ସାରିଛି । ଭବିଷ୍ୟତର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏଣିକି କେବଳ ଅଭିଜ୍ଞିସ୍ୱାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ପାଇଁ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ସମୁନ୍ନତ କରି ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିବା ଫଳଗୁଡ଼ିକୁ ସାମାନ୍ୟ ସଂଶୋଧନ କରିପାରିବେ । ପରୀକ୍ଷାପ୍ରସୂତ ଫଳରେ ଦଶମିକ ବିନ୍ଦୁର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ବଦଳାଇବା ହିଁ ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ହେବ, ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ଭବିଷ୍ୟତବାଣୀର ଅସାରତା ଅଚିରେ ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଗଲା । ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଦଶକରେ ଚମତ୍କାର ଆବିଷ୍କାରଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଏପରି ଭାବରେ ହେଲା ଯେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସୀମାରେଖା ଅପରିମିତ ଭାବରେ ପ୍ରସାରିତ ହେବାକୁ ଲାଗିଲା । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ସମୟଠାରୁ ଲର୍ଡ଼ କେଲ୍‌ଭିନ୍‌ଙ୍କ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରାୟ ୨୦୦ ବର୍ଷ ମଧ୍ୟରେ, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଯେତିକି ପରିମାଣରେ ସମୃଦ୍ଧ ହୋଇଥିଲା, ଊନବିଂଶତାବ୍ଦୀର ଏହି ସୁବର୍ଣ୍ଣବେଳାରେ ତାଠାରୁ ଅଧିକ ଆବିଷ୍କାର ହୋଇ ପାରିଲା । ରଂଜନ ରଶ୍ମି, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ କଣିକା ଓ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଆବିଷ୍କାର, ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନାର୍ଥେ ମେଧାବୀ ଯୁବକମାନଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରିପାରିଲା । ପୁଣି ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଉଦ୍ଭାବନ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି କଲେ ଏକ ନୂତନ ଦିଗନ୍ତର ସୂତ୍ରପାତ କଲା । ଏଣିକି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ଆଭିମୁଖ୍ୟ ତଥା ରୂପରେଖ ବଦଳିଗଲା । ଏପରି ଏକ ସନ୍ଧିକ୍ଷଣରେ ଦୂରଦ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ ନିଜ ପ୍ରତିଭାର ସମ୍ୟକ୍ ବିନିଯୋଗ କରି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଗନ୍ତାଘରକୁ ପରିପୁଷ୍ଟ କରିବା ପାଇଁ ଆପ୍ରାଣ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଥିଲେ ।

ମ୍ୟାକ୍‌ଗିଲ୍‌ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା—
[୧୮୯୮-୧୯୦୭]

୧୮୯୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡଙ୍କୁ କାନାଡାର ମ୍ୟାକ୍‌ଗିଲ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ମ୍ୟାକ୍‌ଡୋନାଲ୍‌ଡ୍‌ ପ୍ରଫେସର ରୂପେ ଯୋଗଦାନ କରିବା ପାଇଁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଇଥିଲା । ସେଠାରେ ତାଙ୍କୁ ମାସିକ ମାତ୍ର ୫୦୦ ପାଉଣ୍ଡ ବେତନ ମିଳିବାର ପ୍ରତିଶ୍ରୁତି ଦିଆଯାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାହା କାମ୍ବ୍ରିଜରେ ଗବେଷକ ରୂପେ ତାଙ୍କୁ ମିଳୁଥିବା ବେତନର ପ୍ରାୟ ୨ଗୁଣ ହୋଇଥିଲା । ପୁନଶ୍ଚ କୋଟିପତି ମ୍ୟାକ୍‌ଡୋନାଲ୍‌ଡଙ୍କ ବଦାନ୍ୟତା ଯୋଗୁଁ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ଅର୍ଥର ଅଭାବ ନ ଥିଲା । ଏପରି ଏକ ସୁବର୍ଣ୍ଣ ସୁଯୋଗର ସଦୁପଯୋଗ କରିବା ବିଜ୍ଞତାର ପରିଚାୟକ ହେବ ବୋଲି ଭାବି ସେ କାନାଡ଼ା ଯାତ୍ରା କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଥିର କଲେ; ଏବଂ ୧୮୯୮ ମସିହା ସେପ୍‌ଟେମ୍ବର ମାସରେ ସେ ମ୍ୟାକ୍‌ଗିଲ୍‌ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ଅଧ୍ୟାପକ ଓ ଗବେଷକ ରୂପେ ଯୋଗଦେଲେ । ଅଧ୍ୟାପନା କରୁଥିବା ବେଳେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଜଟିଳ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକୁ ବୋଧଗମ୍ୟ କରାଇଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ସରଳ ଅଭିଜ୍ଞତାଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ଜଣେ ଦକ୍ଷ ଶିକ୍ଷକ ରୂପେ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ କରି ପାରିଥିଲେ । ଏଠାରେ ମଧ୍ୟ ସେ ପୂର୍ବବତ୍ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କଲେ । ଥୋରିଅମ୍‌ରେ ଯୌଗିକଗୁଡ଼ିକ (Thorium compounds) ଉପରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଏରୂପ ବସ୍ତୁଠାରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ଏକ ପ୍ରକାର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁକୁ ଗୋଟିଏ ଋଣାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ ଅଗ୍ର (ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଡ୍‌) ଉପରେ ଏକତ୍ରିତ କରାଇବା ସଂଭବ ହେଉଛି । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଏହାକୁ ଥୋରେନ୍‌ ଗ୍ୟାସ୍‌ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଗଲା । (ଅଧୁନା ଆମେ ଜାଣି-ପାରୁଛୁ ଯେ, ଏହା ହେଉଛି ରାଡ଼ନ୍‌ର ଏକ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ ।) ୧୯୦୦ ମସିହାର ଗ୍ରୀଷ୍ମାବକାଶରେ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ ନିଉଜିଲ୍ୟାଣ୍ଡ ଯାଇ ନିଜର ପ୍ରେମିକା ମ୍ୟାରି ନିଉଟନଙ୍କୁ ବିବାହ କଲେ । ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ ଦମ୍ପତି ମ୍ୟାକ୍‌ଗିଲ୍‌ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଫେରି ଆସିବା ପରେ ସୁଖମୟ ଦାମ୍ପତ୍ୟ ଜୀବନ ଯାପନ କରିଥିଲେ ।

ଏହିକବେଳକୁ ଫ୍ରେଡ଼େରିକ୍‌ ସଡ଼ି (୧୮୭୭-୧୯୫୬) ନାମକ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ରସାୟନବିତ୍‌ ଅକ୍‌ସ୍‌ଫୋର୍ଡ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଆସି ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡଙ୍କ ଅଧୀନରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ମିଳିତ ଉଦ୍ୟମରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ଉଭୟ ଥୋରିଅମ୍‌ ଓ ୟୁରାନିଅମ୍‌ ନିଜ ନିଜର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ କ୍ଷୟ

(Radioactive decay) ଘଟାଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ ନୂଆ ନୂଆ ମୌଳିକ ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରୁଛନ୍ତି, ଏବଂ ସମୟାନୁକ୍ରମେ ସେମାନଙ୍କର ଏରୂପ କ୍ଷୟର ହାର ତାପ ମାତ୍ରା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁନାହିଁ । ପୁନଶ୍ଚ ସମୟାନୁକ୍ରମେ ଥୋରିଅମ୍ ବା ୟୁରାନିଅମ୍‌ର କ୍ଷୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଟିପ୍ପଣୀ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ଲେଖ ବା ଗ୍ରାଫ୍ ଅଙ୍କନ କରି ସେମାନେ ଜାଣି ପାରିଲେ ଯେ, ଏରୂପେ ଗ୍ରାଫ୍‌ଟିର ଆକାର ଚଳଘାତାଙ୍କୀ (Exponential) ହେଉଛି । ଗ୍ରାଫ୍‌ର ଆକାରରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, କୌଣସି ଏକ ସମୟରେ (t) କ୍ଷୟର ହାର (Decay rate) ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ବସ୍ତୁଧାରିତ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା (N_t) ସହ ସମାନୁପାତୀ ହେଉଛି । ଏପରି ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ୱଭାବ କରି ସେମାନେ ଏକ ସମୀକରଣ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଯଦି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ପ୍ରଥମେ N_0 ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁ ଧାରଣ କରିଥାଏ, ଏବଂ ସ୍ୱତଃସ୍ଫୂର୍ତ୍ତଭାବରେ ନିଜର କ୍ଷୟ ଘଟାଇବା ଦ୍ୱାରା t ସମୟରେ ତହିଁରେ ଥିବା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା N_t ହୋଇଯାଏ, ତାହାହେଲେ N_0 ଓ N_t ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସଂପର୍କଟିକୁ ଗାଣିତିକ ଭାଷାରେ ନିମ୍ନୋକ୍ତଭାବେ ଲେଖାଯାଇ ପାରିବ ।

$$N_t = N_0 e^{-\lambda t}$$

କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ ପାଇଁ λ ହେଉଛି ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ । ଏହା 'ବିଘଟନ ସ୍ଥିରାଙ୍କ' (Disintegration constant) ନାମରେ ଅଭିହିତ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ରଶ୍ମିର ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଧାରଣା ଯୋଗାଇଦେବା ପାଇଁ ସେ ମଧ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ସେ ସୂଚାଇ ଥିଲେ ଯେ, ରେଡ଼ିଅମରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ୧ ପାଉଣ୍ଡ ବିକିରିତ ରଶ୍ମି ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ୧୦୦୦୦୦ ଅଶ୍ୱ-ଶକ୍ତି (Horse-power) ସହ ସମାନ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ପରମାଣୁର ବିଘଟନରୁ ଜାତ ହେଉଥିବା ଏରୂପ ଛତିଶକ୍ତିର ଉପଯୋଗ କରିବାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଚନା ଦେଇ-ଥିଲେ । ସେ ଏକଦା ପରିହାସ ଛଳରେ କହିଥିଲେ ଯେ, "ପରୀକ୍ଷାଗାରର କୌଣସି ନିର୍ବୋଧ ବ୍ୟକ୍ତି ସମଗ୍ର ବିଶ୍ୱକୁ ଧ୍ୱଂସ କରି ଦେଇପାରେ ।" [Some fool in the laboratory might blow up the universe"] ପିଚ୍‌ବ୍ଲେଣ୍ଡ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ୟୁରାନିଅମ୍ ଧାରିତ ଯୌଗିକରେ ଥିବା ରେଡିଅମ୍‌ର ପରିମାଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ସେ ପୃଥିବୀର ବୟସ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଗଣନା ଅନୁଯାୟୀ ପୃଥିବୀର ବୟସ ହେଉଛି ପ୍ରାୟ ୭୦୦ ନିୟୁତ ବର୍ଷ । ପରମାଣୁ ବୋମାର ଉଦ୍ଭାବକ ଓ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ଅଟୋହାନ୍ (୧୮୭୯-୧୯୬୮) ମଧ୍ୟ

ମ୍ୟାକ୍‌ଗିଲ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ତାଙ୍କ ଅଧୀନରେ କିଛି କାଳ ପାଇଁ ଗବେଷକ ରୂପେ ରହିଥିଲେ । ସେହି ଅବସରରେ ଅଟ୍ଟୋହାନ୍ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଥୋରିୟମ୍ ପରମାଣୁଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିପାରିଥିଲେ ।

ମ୍ୟାକ୍‌ଗିଲ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ରହିଣି କାଳ ମଧ୍ୟରେ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଏରୂପ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ହେତୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ଓ ଇଂଲଣ୍ଡର ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ତାଙ୍କୁ ବିପୁଳ ସମ୍ବର୍ଦ୍ଧନା କରାଯାଇଥିଲା । ବିଶେଷ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କ୍ରମେ ସେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟରେ ସାର୍‌ଗର୍ଭକ ଭାଷଣ ଦେଇଥିଲେ । ୧୯୦୪ ମସିହାରେ ଲଣ୍ଡନସ୍ଥିତ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟି ତରଫରୁ ତାଙ୍କୁ 'ବେକରିଆନ୍ ବକ୍ତୃତା' କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମରେ ଯୋଗଦେବାର ସୁଯୋଗ ମିଳିଥିଲା ଏବଂ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ସେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ୟେଲ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ସିଲିମାନ୍ ବକ୍ତୃତା-ମାଳା'ରେ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ୧୯୦୩ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ରୟାଲ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟ ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ଏହି ସୁବିଦିତ ସଂସ୍ଥା ତାଙ୍କୁ ରମ୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ପଦକ ଅର୍ପଣ କରିଥିଲେ ।

ମାଞ୍ଚେଷ୍ଟର୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଗବେଷଣା (୧୯୦୭—୧୯୧୯):—

ସେ ସମୟରେ ଇଂଲଣ୍ଡହିଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର କେନ୍ଦ୍ରସ୍ଥଳ ରୂପେ ବିବେଚିତ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ସେଠାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା କରି ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ସୁନାମ ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିଥିଲେ । ତେଣୁ କାନାଡ଼ାରେ ନଅ ବର୍ଷ ବିତାଇବା ପରେ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼୍ ଇଂଲଣ୍ଡ ଫେରିଯିବା ପାଇଁ ଇଚ୍ଛାକଲେ । ତାଙ୍କ ସୌଭାଗ୍ୟକୁ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ସାର୍ ଆର୍ଥର ସୁଷ୍ଟର୍ (୧୮୫୧-୧୯୩୪) ସେତିକିବେଳକୁ ମାଞ୍ଚେଷ୍ଟର୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଦାୟିତ୍ୱରୁ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରୁଥିଲେ । ଏହି ଦାୟିତ୍ୱରେ ରହିବାପାଇଁ ସେ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼୍‌ଙ୍କ ସହ ପରାମର୍ଶ କଲେ । ତାଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ଗ୍ରହଣ କରି ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼୍ ୧୯୦୭ ମସିହାରେ ମାଞ୍ଚେଷ୍ଟର୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର 'ଲ୍ୟାଙ୍ଗ୍‌ୱାର୍ଦି ପ୍ରଫେସର'

ଓ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାଗାରର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ କଲେ । ୧୯୦୮ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ମାସ ୧୧ ତାରିଖ ଦିନ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଗ୍ରହଣ କରିବା ପରେ ଏକ ଭୋଜି ସଭାରେ ସେ ପରିହାସ ଛଳରେ କହିଥିଲେ, "ଏତେ ଦିନ ଧରି ମୁଁ ବିଭିନ୍ନ ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁର ରୂପାନ୍ତରର ସଙ୍ଘଟନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିବାରେ ଯାହା ବ୍ୟସ୍ତ ରହିଥିଲି । ମାତ୍ର ମୋ ଜୀବନରେ ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଦ୍ରୁତ ରୂପାନ୍ତର ସଙ୍ଘଟିତ ହୋଇଥିବାର ଜାଣି ମୁଁ ବିସ୍ମିତ ହେଉଛି । କାରଣ, ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ମୁଁ ନିମିଷକ ମଧ୍ୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀରୁ ରସାୟନବିତ୍ ହୋଇଯାଇଛି ।"

ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ପାଇଁ ସେ ମାଞ୍ଚେଷ୍ଟର୍‌ଠାରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ବାହ୍ୟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ପକାଇ ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରୀ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାର ଗତିପଥକୁ ବଙ୍କାଇ ଦେଇ, ପରୀକ୍ଷାରୁ ମିଳିଥିବା ଫଳକୁ ଗଣନା କରି ସେ ୧୯୦୬ ମସିହାରେ ମ୍ୟାକ୍‌ଗିଲ୍‌ଠାରେ ଏହି କଣିକାର ଆବେଶ ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ଅନୁପାତର ମୂଲ୍ୟ (e/m) ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ଏପରି ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଥିବା (e/m)ର ମୂଲ୍ୟ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର (e/m) ମୂଲ୍ୟର ପ୍ରାୟ ଅଧା ହୋଇଥିଲା । ତେଣୁ, ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ମନେ କରିଥିଲେ ଯେ, ସମ୍ଭବତଃ ଆଲ୍‌ଫା ରଶ୍ମି ହେଉଛି ହିଲିଅମ୍ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସମାହାର । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ରେଡ଼ିଅମର୍ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଆଲ୍‌ଫା-କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଗଣିଦେଇ, ସେ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାର ଆବେଶ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ଏହି ଆବେଶ ମୂଲ୍ୟ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଧାରିତ ଆବେଶର ଦୁଇଗୁଣ ହୋଇଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଥିବାରୁ ସେ ଏପରି ଗବେଷଣାରୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଆବେଶ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ହିସାବରୁ ଜଣାପଡ଼ିଥିଲା ଯେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନଧାରିତ ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି $4 \cdot 65 \times 10^{10}$ ସ୍ଥିର ବିଦ୍ୟୁତ-ଏକକ (e.s.u) । ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଏହାକୁହିଁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍-ଧାରିତ ଆବେଶର ସଠିକ୍ ମୂଲ୍ୟ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥିଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ସୁଖ୍ୟାତ ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆର୍. ଏ. ମିଲିକାନ୍ (୧୮୬୯-୧୯୫୪) ସମୁନ୍ନତ ଯନ୍ତ୍ର ସହାୟତାରେ ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣିତ ମୂଲ୍ୟରେ ଶତକଡ଼ା ୩ ଭାଗ ତ୍ରୁଟି ରହିଛି । ସେ ମଧ୍ୟ ଆଭୋଗାଡ୍ରୋଙ୍କ ସଂଖ୍ୟାର ମୂଲ୍ୟ ନିରୂପଣ କରିଥିଲେ, । ଆଲ୍‌ଫା ରଶ୍ମି ହିଲିଅମ୍ ପରମାଣୁର ସମାହାର ବୋଲି ଘୋଷିତ ହୋଇଥିବା ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ମତକୁ ସମସାମୟିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସମର୍ଥନ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ କୌଣସି ଅଭିଜ୍ଞତା ପ୍ରସୂତ ଫଳ ଦ୍ୱାରା ଏରୂପ ମତର

ପ୍ରତ୍ୟାପନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ଏହି ସମସ୍ୟାଟିର ସନ୍ତୋଷଜନକ ସମାଧାନ କରିଦେବା ପାଇଁ ସେ ଟିରଏଡ଼୍ସଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ଏକ ସରଳ ଅଭିଜ୍ଞିପ୍ସା କରିଥିଲେ । ଏହି ପରୀକ୍ଷା ପାଇଁ ଏପରି ଗୋଟିଏ କାଚନଳୀ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିଲା, ଯେଉଁଥିରୁ କି ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ପଦାକୁ ବାହାରି ଯାଇପାରୁଥିଲା । କିନ୍ତୁ ହିଲିଅମ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଏଥି ମଧ୍ୟରୁ ପଦାକୁ ଯାଇ ପାରୁ ନ ଥିଲା । ୧୯୦୦ ମସିହାରେ ସେମାନେ ଏହି ନଳୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷା କରି ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜାଣି ପାରିଲେ ଯେ, ଆଲ୍‌ଫାରଶ୍ମିର ଉପସ୍ଥିତି ହେତୁ ନଳୀଟି ହିଲିଅମ୍ ଗ୍ୟାସ୍ ଧାରଣ କରିପାରୁଛି । କାରଣ, ବର୍ଣ୍ଣବୀକ୍ଷଣୀ (Spectroscopy) ପଦ୍ଧତି ଅନୁଯାୟୀ ପରୀକ୍ଷା କରିବାରୁ ନଳୀ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ହିଲିଅମ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନିଶ୍ଚିତ ପ୍ରମାଣ ମିଳିଥିଲା । ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼୍ ଏ ରୂପ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିବା ବେଳେ ଇଂଲଣ୍ଡ-ଦେଶର ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜେ. ଦେ. ହିଭ୍‌ସି (୧୮୭୫-୧୯୬୦) ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱାଧୀନରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ବୈଦ୍ୟୁତ୍-ରସାୟନ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଥିଲେ ।

ହାନ୍‌ସ୍ ଗାଇଗର (୧୮୮୨ ୧୯୪୫) ନାମକ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରି ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । ସେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ପରିମାଣ ମାପିବା ପାଇଁ 'ଗାଇଗାର ଗଣକ' (Geiger counter) ନାମକ ଏକ ବିଚକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରି ବ୍ୟବହାରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାଙ୍କ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । [ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ଅନ୍ୟତ୍ର ତାଙ୍କ ଜୀବନୀ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି ।] ପତଳା ଧାତବ ଫଳକଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ବିଚ୍ଛୁରଣ (Scattering of alpha particles) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ମାର୍ସଡେନ୍‌ଙ୍କ ସହାୟତାରେ ଅଭିଜ୍ଞିପ୍ସାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ସରଳ ରୈଖିକ ମାର୍ଗରେ ଧାବିତ ହେଉଥିବା ଏକ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ରଶ୍ମିର ଗତିପଥରେ ସେମାନେ ୧/୨୦୦୦୦ ସେଣ୍ଟିମିଟର ସ୍ଥୂଳ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ପତଳା ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣଫଳକ (Gold sheet) ସ୍ଥାପନ କରି ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ, ଅଧିକାଂଶ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣଫଳକ ଭେଦ କରି ତାର ଅପର ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଗ୍ଭଲିଯାଇ ପାରୁଛନ୍ତି; କିନ୍ତୁ ମୁଷ୍ଟିମେୟ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣଫଳକର ପୃଷ୍ଠ ଦେଶରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଫେରି ଆସୁଛନ୍ତି । ସେମାନେ ଆହୁରି ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ, ପ୍ରତିଫଳିତ କଣିକାର ଗତିପଥ ତାର ଆପତନ ଗତିପଥ ସହ ୯୦ ଡ଼ିଗ୍ରୀରୁ ଅଧିକ କୋଣ ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଛି । ମୁଷ୍ଟିମେୟ କଣିକାର ଏରୂପ ବିଚିତ୍ର ପ୍ରକୃତି ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କୁ ବିସ୍ମୟାଭିଭୂତ କରିଦେଲା । ସେ କହିଥିଲେ ଯେ, ତାଙ୍କ ଜୀବନରେ ସେ କୌଣସିଠାରେ ଏପରି ବିସ୍ମୟକର ଦୃଶ୍ୟ ଦେଖି ନ ଥିଲେ । କାରଣ, ଗୋଟିଏ ଗୁଳି କ'ଣ ଗୋଟିଏ ପତଳା କାଗଜ ଫର୍ଦ୍ଦକୁ ଭେଦ

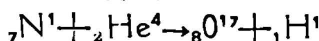
କିମ୍ବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ତାର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଫେରିଆସି ପାରେ ? ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼ ଏହି ଘଟଣାଟିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ । ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣଫଳକଟି ଅତ୍ୟନ୍ତ ପତଳା ହୋଇଥିବାରୁ ଏବଂ ଅଧିକାଂଶ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ତାକୁ ନିର୍ବିଘ୍ନରେ ଭେଦ କରିପାରୁଥିବାରୁ, ସେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ପରମାଣୁର ଅଧିକ ଭାଗ କେବଳ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନରେ ହିଁ ଗଠିତ ହୋଇଛି ଏବଂ ପରମାଣୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତାର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ସୀମିତ କ୍ଷୁଦ୍ର ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ଠୁଳ ହୋଇଛି । ପରମାଣୁର ଏହି କ୍ଷୁଦ୍ରସ୍ଥାନଟିକୁ ସେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ନାମରେ ଅଭିହିତ କଲେ । ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହେବା ଦ୍ୱାରା ସେ ଉକ୍ତିଖିତ ମୁଷ୍ଟିମେୟ କଣିକାମାନଙ୍କର ବିଚିତ୍ର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଲେ । ସେ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ, ଯେଉଁ କେତୋଟି ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଶୂନ୍ୟସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଓଜନିଆ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇ ତା ସହିତ ସଂଘାତ ସୃଷ୍ଟି କରିଛନ୍ତି, ସେଗୁଡ଼ିକ ତାର ପୃଷ୍ଠରୁ ଜୋରରେ ଧକ୍କା ଖାଇ ପୁନର୍ବାର ଆପତନ ଦିଗ ଆଡ଼କୁ ଫେରି ଆସୁଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସମସ୍ତଙ୍କର ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ହୋଇଥିଲା । ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏରୂପ ମୌଳିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିବାରୁ ପୁଣି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଉପସ୍ଥିତି ଓ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ସଠିକ୍ ସୂଚନା ଯୋଗାଇ ପାରିଥିବାରୁ, ତାଙ୍କୁ ଯଥାର୍ଥରେ 'ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଜନକ' କୁହାଯାଏ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଆକାର ପ୍ରାୟ 10^{13} ସେ.ମି ବୋଲି ମଧ୍ୟ ସେ ଜଣାଇଥିଲେ । ବ୍ରିଟିଶ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ପ୍ରାଉଟ୍‌ଙ୍କ (୧୭୮୫—୧୮୫୦) ସ୍ମୃତିକୁ ଉଜ୍ଜୀବିତ ରଖିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଟିକୁ ପ୍ରୋଟନ୍ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଥିଲେ ।

ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼ ଆଲ୍‌ଫା ରଶ୍ମିର ବିଚ୍ଛୁରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଯେଉଁ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣଟିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ, ତହିଁରୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଆବେଶର ପ୍ରକାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ ସୂଚନା ମିଳିଲା ନାହିଁ । କାରଣ, ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଆବେଶକୁ ଋଣାତ୍ମକ ବା ଧନାତ୍ମକ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ତାଙ୍କ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣଟିରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିଲା ନାହିଁ । ମାତ୍ର ମହାମତି ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼ ଶେଷରେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଆବେଶ ହେଉଛି ଧନାତ୍ମକ ଏବଂ ସେ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଜଣାଇ ଦେଇଥିଲେ ଯେ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ମୋଟ ଆବେଶର ପରିମାଣ ତାର ପାରମାଣବିକ ଓଜନର ପ୍ରାୟ ଅର୍ଦ୍ଧାଂଶ ହୋଇଛି । ବ୍ରିଟିଶ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଏଚ୍. ଜି. ଜେ. ମୋସ୍‌ଲେ ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ଏହି ସମସ୍ୟାଟିର ସନ୍ତୋଷଜନକ ସମାଧାନ କରି ପାରିଥିଲେ । ଲାକ୍ଷଣିକ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି (CharacteristicX-rays) ଆଧାରିତ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ସେ

ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଆବେଶର ପରିମାଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ 'ଆଟମିକ୍ ନମ୍ବର' ବା ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା' ଜରିଆରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେଇଥିଲେ ତାହା ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ଅନ୍ୟତ୍ର ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଛି । [ମୋସ୍‌ଲେଙ୍କ ଜୀବନୀ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ] ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାର ବିଚ୍ଛୁରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତା ପ୍ରସୂତ ଫଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମୋସ୍‌ଲେଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅବଲମ୍ବନରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ କରାଯିବା ସମ୍ଭବପର ହେଲା । ଏହି ଐତିହାସିକ ଉଦ୍ଭାବନ ଯୋଗୁଁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଆବେଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ସ୍ପଷ୍ଟ ଧାରଣା ମିଳିପାରିଲା ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିଏଲ୍‌ସ୍ ବୋର (୧୮୮୫— ୧୯୬୨) ମଧ୍ୟ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡଙ୍କ ଅଧୀନରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରି ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ଏକ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । [ବୋରଙ୍କ ଜୀବନୀ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ] ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଉଦଜାନ ଓ ହିଲିଅମ୍ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ଥିବା ବର୍ଣ୍ଣରେଖା ଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ୍ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରାଯିବା ସମ୍ଭବପର ହେଲା ।

୧୯୧୪ ମସିହାରେ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ୍‌ଙ୍କୁ ରାଜକୀୟ ସମ୍ମାନରେ ଭୂଷିତ କରାଗଲା । ଏହାପରେ ପ୍ରଥମ ପୃଥିବୀ ମହାଯୁଦ୍ଧ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଗଲା । ସେଥିପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ପ୍ରଚଣ୍ଡ ବାଧାପ୍ରାପ୍ତ ହେଲା ଏବଂ ସଙ୍କଟାପନ୍ନ ପରିସ୍ଥିତିର ମୁକାବିଲା କରିବା ସକାଶେ କେବଳ ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବିଭାଗ ଦ୍ୱାରା ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେଲା । ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ ନିଜ ଦେଶର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ପାଇଁ ସହାୟକ ହେବା ଭଳି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ସ୍ଥିର କଲେ । ସମୁଦ୍ର ଗର୍ଭରେ ଥିବା ଶତ୍ରୁପକ୍ଷର ବୁଡ଼ାଜାହାଜ ଗୁଡ଼ିକର ସଠିକ ଅବସ୍ଥିତି ନିରୂପଣ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର-ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ସେ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଅବସାନ ଘଟିବା ପରେ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ ମାଞ୍ଚେଷ୍ଟର ଠାରେ ପୂର୍ବବତ୍ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କଲେ । ହାଲୁକା ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାର ସଂଘାତ ଘଟାଇ ସେ ଏରୂପ ପରୀକ୍ଷାର ଫଳ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କଲେ । ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପରମାଣୁ ସହିତ ଦ୍ରୁତ ଗତିଶୀଳ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାର ସଂଘାତ ଘଟାଇ ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପରମାଣୁ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଉଛି । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ସେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ସମୀକରଣ ଜରିଆରେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ।



$$_7N^{1}+_2He^4\rightarrow _8O^{17}+_1H^1$$

ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ସେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରି ଗୋଟିଏ ମୌଳିକକୁ ଆଉ ଏକ ଭିନ୍ନ ମୌଳିକରେ ପରିଣତ କରି ପାରିଥିଲେ । ଏପରି ରୂପାନ୍ତରୀକରଣ ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ବ୍ୟବହାରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏକ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି ହେଲା । ତାଙ୍କ ଐତିହାସିକ ଉଦ୍ଭାବନର ମହନୀୟତା ସମସ୍ତେ ଉପଲବ୍ଧି କଲେ ।

କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ପ୍ରଫେସର ରୂପେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିବା-ବେଳେ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା—

୧୯୧୯ ମସିହାରେ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ ପ୍ରଫେସର ଦାୟିତ୍ୱରେ ରୁଦର ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କୁ ରଖାଗଲା । ସେଠାରେ ରୁଦର୍ ଫୋର୍ଡ଼ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଚାର ଘଟାଇବା ପାଇଁ ସେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଲୋକପ୍ରିୟ ବକ୍ତୃତା ଦେବାକୁ ଶ୍ରେୟ ମନେ କରିଥିଲେ ।

୧୯୨୦ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ଦ୍ୱିତୀୟଥର ପାଇଁ ବାକେରିଆନ୍ ବକ୍ତୃତା ଦେବାକୁ ଅନୁରୋଧ କରାଗଲା । ସେ ଏହି ବକ୍ତୃତା ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ନିଉଟ୍ରନ କଣିକାର ଉପସ୍ଥିତି ସମ୍ପର୍କରେ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ତାଙ୍କ ଭବିଷ୍ୟତ ବାଣୀ ଅକ୍ଷରେ ଅକ୍ଷରେ ସତ୍ୟ ବୋଲି ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଗଲା । ଏହି ଘୋଷଣାର ୧୨ ବର୍ଷ ପରେ, ଅର୍ଥାତ୍, ୧୯୩୨ ମସିହାରେ ପ୍ରବୀଣ ବ୍ରିଟିଶ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଚାଡ୍‌ଉଇକ୍ ନିଉଟ୍ରନ କଣିକାଟିକୁ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଆବିଷ୍କାର କରି ପାରିଥିଲେ । ଜେ. ଏଫ୍. ଜୋଲିଅଟ (୧୯୦୦-୧୯୫୮) ଓ ତାଙ୍କ ଧର୍ମପତ୍ନୀ, ଇରେନ୍ କ୍ୟୁରି (୧୮୯୭—୧୯୫୬) ଚାଡ୍‌ଉଇକ୍‌ଙ୍କ ଏହି ଆବିଷ୍କାର ପରେ ପ୍ରସଙ୍ଗ କ୍ରମେ କହିଥିଲେ ଯେ, ସେମାନେ ନିଜେ ନିଜେ ଯଦି ରୁଦର୍ ଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ବକେରିଅନ୍ ବକ୍ତୃତାଟିକୁ ପାଠ କରିଥାଆନ୍ତେ, ତାହାହେଲେ ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ନିଉଟ୍ରନ୍ କଣିକାଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରି ପାରିଥାଆନ୍ତେ । ସେମାନେ ବୋଧହୁଏ ମନେ କରିଥିଲେ ଯେ, ଏପରି ଏକ ଲୋକପ୍ରିୟ ବକ୍ତୃତାରୁ କୌଣସି ନୂତନ ତଥ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ମିଳିବା ସମ୍ଭବ ନ ଥିଲା । ତେଣୁ ବୃଥାରେ ସମୟ ନଷ୍ଟ କରିବାକୁ ସେମାନେ ଶ୍ରେୟ ମନେ କରିଥିଲେ ।

୧୯୨୫ ମସିହା ଠାରୁ ୧୯୩୦ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ ରୟାଲ ସୋସାଇଟିର ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୩୧ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ଲର୍ଡ଼ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ଅଫ୍ ନେଲ୍‌ସନ୍ ମର୍ଯ୍ୟାଦାରେ ଅଭିଷିକ୍ତ କରାଗଲା । ୧୯୨୨ ୧୯୨୪, ୧୯୨୮, ଓ ୧୯୩୦ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ଯଥାକ୍ରମେ କୋପଲେ ପଦକ, ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ପଦକ, ଆଲବର୍ଟ ପଦକ ଓ ଫାରେଡ଼େ ପଦକ ଅର୍ପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ସେ କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଲାବରେଟୋରିର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱରେ ଥିବାବେଳେ ସେଠାରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଗବେଷଣା କରି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ସୁନାମଧନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ-

ବିଜ୍ଞାନୀ ଏଫ୍ ଡ଼ବ୍ଲିଉ ଆଷ୍ଟନ୍ (୧୮୭୭—୧୯୪୫) ଉନ୍ନତ ଧରଣର ବର୍ଣ୍ଣକ୍ରମ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ମାପୀ ଯନ୍ତ୍ର (Mass spectrograph) ନିର୍ମାଣ କରି ବିଭିନ୍ନ ଆଇସୋଟୋପ ଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ଜେ ଡ଼ି. କକ୍‌ଫ୍ରଟ୍ (୧୮୯୭—୧୯୬୭) ଓ ଇ. ଟି ଏସ ଓ୍ୱାଲଟନ୍ ଏକ ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ର (Accelerator) ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସେମାନେ ୬୦୦ କିଲୋ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଭୋଲ୍‌ଟ ଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରୋଟନ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ଏପରି ଉପାୟରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିବା ଦ୍ରୁତଗତିଶୀଳ ଉଚ୍ଚ ଧାରିତ ପ୍ରୋଟନ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନେ ଗୁଳି ତୁଲ୍ୟ ଲିଥିଅମ ପରମାଣୁ ଉପରକୁ ନିକ୍ଷେପ କରିଥିଲେ । ଏପରି କରିବାରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଲିଥିଅମ୍ ପରମାଣୁ ଦୁଇଟି ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ଯାଇଛି । ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ପ୍ରଥମ ଥର ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ମୌଳିକର ରୂପାନ୍ତରୀକରଣ ସମ୍ଭବପର ହେଲା । ଚାଡ୍‌ଉଇକ ଏହି ଶୁଭକ୍ଷଣରେ ଉଦାସୀନ ପ୍ରକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ନିଉଟ୍ରନ କଣିକାଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରି ପରମାଣୁ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାକୁ ସମୃଦ୍ଧ କଲେ । ପି. ଏମ୍. ଏସ୍. ବ୍ଲାକେଟ ନାମକ ଜଣେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ସି. ଟି. ଆର୍. ଉଇଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ (୧୮୬୯ ୧୯୫୯) ନିର୍ମିତ କ୍ଲାଉଡ୍ ଚେମ୍ବରର ନିର୍ମାଣ ପଦ୍ଧତିକୁ ସମୁନ୍ନତ କରାଇ ଉଲ୍ଲିଖିତ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ରୂପାନ୍ତରୀକରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଦୃଶ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଉତ୍ତୋଳନ କରିଥିଲେ । ଆପିଟନ୍ (୧୮୯୨—୧୯୬୫) ନାମକ ଜଣେ ବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଆୟନ ମଣ୍ଡଳର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ତରର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା କରି ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଭୂତ ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିପାରିଥିଲେ । ଅଧୁନା ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ଆୟନ ମଣ୍ଡଳର ଗୋଟିଏ ସ୍ତରର ନାମ 'ଆପିଟନ୍ ଲେୟାର' ରଖାଯାଇଛି । ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ରୁଷୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ କାପିଜା ଅତୁଚ ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ରୁଦରଫୋର୍ଡ ବୃହଦାକୃତିର ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ମାଣ କରିବାପାଇଁ ବିଶେଷ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ । ସମ୍ଭବତଃ, ସେ ଜାଣିପାରିଥିଲେ ଯେ, ଏଗୁଡ଼ିକର ସହାୟତାରେ ଭବିଷ୍ୟତରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବାପାଇଁ ସମର୍ଥ ହୋଇପାରିବେ ।

୧୯୩୮ ମସିହାରେ କଲିକତା ନଗରୀରେ ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନ କଂଗ୍ରେସ ଓ ବ୍ରିଟିଶ୍ ଆସୋସିଏସନ୍ ତରଫରୁ ଆଡ଼୍‌ଭାନ୍ସ୍‌ମେଣ୍ଟ ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସ୍‌ର ମିଳିତ ଉଦ୍ୟମରେ ଏକ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମିଳନୀ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହେବାର ବିପୁଳ ଆୟୋଜନ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ସମ୍ମିଳନୀର ସଭାପତି ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିବା ପାଇଁ ରୁଦରଫୋର୍ଡ ସମ୍ମତି ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ଏବଂ ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ନିଜର ଲିଖିତ ଅଭିଭାଷଣଟିକୁ ମଧ୍ୟ

ଉଦ୍ୟୋଗୀମାନଙ୍କ ନିକଟକୁ ପଠାଇ ଦେଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟର କଥା ଯେ, ଏହି ସମ୍ମିଳନୀ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ୧୯୩୭ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ମାସ ୩୦ ତାରିଖ ଦିନ, ସାମାନ୍ୟ ଶାରୀରିକ ଅସୁସ୍ଥତା ଯୋଗୁଁ ତାଙ୍କର ଦେହାବସାନ ଘଟିଲା । ଏହି ଦାରୁଣ ଦୁଃସମ୍ବାଦ ପ୍ରଚାରିତ ହୋଇଯିବା ମାତ୍ରେ ସମସ୍ତ ପୃଥିବୀରେ ଗଭୀର ଶୋକଚ୍ଛାୟା ଖେଳିଯାଇଥିଲା । ଅବଶ୍ୟ ସମ୍ମିଳନୀଟି ଯଥାବିଧି ଅନୁଷ୍ଠିତ ହେଲା ଏବଂ ସାର ଜେମ୍ସ୍ ଜିନ୍ସ ଏହି ସମ୍ମିଳନୀରେ ସଭାପତିତ୍ୱ କରିଥିଲେ । ସେ ରୁଦରଫୋର୍ଡଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଲିଖିତ ଅଭିଭାଷଣଟିକୁ ପାଠ କରିବା ପରେ ତାଙ୍କ ଅମର ଆତ୍ମା ପ୍ରତି ଶ୍ରଦ୍ଧାଞ୍ଜଳି ଜ୍ଞାପନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କହିଥିଲେ "Those of us who are honoured by his friendship knew that his greatness as a scientist was matched by his greatness as a man. We remember, and always shall remember, with affection his big, enrgetic, exuberent personality, the simplicity, sincerity and transparent honesty of his character, and perhaps most of all, his genius for friendship and good comradeship. Honours of every conceivable kind had been showered upon him, so that he could not but know of the estreem in which he was held by the whole world, and yet he was always simple, unassuming and ready to listen patiently to even the youngest and most experienced of his pupils or fellow-workers, it only he was honestly seeking for scientific truth."

ଶିଷ୍ୟବର୍ଗ ପରିବେଷ୍ଟିତ ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼ :—

ମହାମନା ରୁଦରଫୋର୍ଡଙ୍କ ବଳିଷ୍ଠ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ, ଅସୀମ ଦୂରଦୃଷ୍ଟି, ପ୍ରଗାଢ଼ ଅଧ୍ୟବସାୟ, ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ ପାରଦର୍ଶିତା ଏବଂ ଆବେଗପୂର୍ଣ୍ଣ ସତ୍ୟସନ୍ଧାନଶୀଳ ମନୋଭାବ ଉଚ୍ଚପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ଗବେଷକମାନଙ୍କୁ ତାଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ଆକୃଷ୍ଟ କରିଥିଲା । ପ୍ରତିଭାର ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରି ତାହାର ସଦୁପଯୋଗ କରିବା ପାଇଁ ଠିକଣା ବାଟ ବତାଇଦେବାରେ ରୁଦରଫୋର୍ଡ ଭଳି ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଧରାରେ ଜନ୍ମ ହୋଇ ନାହାନ୍ତି । ତାଙ୍କ ସୁଯୋଗ୍ୟ ଶିଷ୍ୟମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ୧୦ ଜଣ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ହେବାର ଗୌରବ ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ଏପରି ଗୌରବାବହ ଘଟଣାର ପୁନରାବୃତ୍ତି ଦେଖାଯାଇ ନାହିଁ ।

ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଅନ୍ୟ ଏକ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଥିଲା, ସରଳ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ଉଚ୍ଚକୋଟିର ଅଭିକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦନ କରିବା । ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ସେ ଯେପରି ବିଚକ୍ଷଣ କର୍ମନୈପୁଣ୍ୟର ପରାକାଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଛନ୍ତି, ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ସେପରି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ଅତି ବିରଳ । ଅଧ୍ୟୟନ, ଓ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣା— ଏହି ତିନୋଟି କାର୍ଯ୍ୟ ସୁଚାରୁରୂପେ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ଥିଲା ତାଙ୍କ କର୍ତ୍ତବ୍ୟନିଷ୍ଠ ଜୀବନର ଆଦର୍ଶ । ଅର୍ଥଲିପ୍ସା କଦାପି ତାଙ୍କୁ ନିଜ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ପଥରୁ ବିଚ୍ୟୁତ କରି ପାରି ନ ଥିଲା । ସାଧାରଣ ଜୀବନରେ ମଧ୍ୟ ସେ ଅର୍ଥକୁ ଏକ ଗୌଣଭୂମିକା ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ନିଜ ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ସେ ପ୍ରାୟ ୨୫୦ ବା ତଦୂର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରି ପାରିଥିଲେ । ଏତଦ୍‌ଭିନ୍ନ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ଅବଗତି ନିମନ୍ତେ ସେ କତିପୟ ସାରଗର୍ଭକ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ଏଥିମଧ୍ୟରୁ 'ରେଡ଼ିଓ ଆକ୍‌ଟିଭିଟି' ୧୯୦୪, 'ରେଡିଓ ଆକ୍‌ଟିଭ ଟ୍ରାନ୍‌ସ୍‌ଫର୍‌ମେସନ୍‌ସ'(୧୯୦୬) ରେଡିଓଆକ୍‌ଟିଭ ସବ୍‌ଷ୍ଟାନ୍‌ସେସ୍‌ ଆଣ୍ଡ ଦେଆର ରେଡ଼ିଏସନ୍‌ସ୍‌ (୧୯୧୩) ପ୍ରଭୃତି ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକର ନାମ ବିଶେଷ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ । ଶେଷୋକ୍ତ ପୁସ୍ତକଟି ଜେମ୍‌ସ ଚାଡ୍‌ଉଇକ୍‌ ଓ ସି:ଡ଼ି: ଏଲିସ୍‌ଙ୍କ ସହାୟତାରେ ପୁନର୍ଲିଖିତ ହୋଇ ପରିମାର୍ଜିତ କଳେବର ଧାରଣ କରି ୧୯୬୦ ମସିହାରେ ଆତ୍ମପ୍ରକାଶ କରିଥିଲା ।

ଫ୍ରେଡେରିକ୍ ସଡି (F. Soddy)
[1877—1956]

ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରୂପାନ୍ତରବେଳେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା କେତେକ ମୌଳିକ ଉପାଦାନର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଗବେଷଣା କରି ଫ୍ରେଡେରିକ୍ ସଡି ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଜାତିର ମୌଳିକ ଉପାଦାନର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଏକାଭଳି ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅଟେ । ଏହିପରି ବିଚିତ୍ର ପ୍ରକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ କେତେକ ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ଆବିଷ୍କାର କରି ସେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜଗତରେ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ । କୌଣସି ଏକ ମୌଳିକ ଉପାଦାନର ଏକାଭଳି ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବା ଏବଂ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଧାରଣ କରିଥିବା ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ସେ ଉକ୍ତ ମୌଳିକ ଉପାଦାନର ଆଇସୋଟୋପ୍ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଥିଲେ । ଏହି ଆଇସୋଟୋପ୍ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଆବିଷ୍କାର ଯୋଗୁଁ ସଡି ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ୧୯୨୧ ମସିହାର ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା —

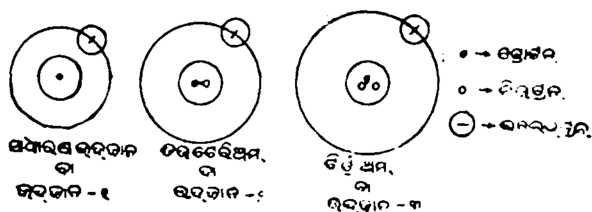
ଇଂଲଣ୍ଡର ଇଷ୍ଟବୋର୍ନ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଫ୍ରେଡେରିକ୍ ସଡି ୧୮୭୭ ମସିହାରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରି ସେ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା ଲାଭ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସୁବିଦିତ ଅକ୍ସଫୋର୍ଡ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ୧୮୯୮ ମସିହାରେ ସେ ସେଠାରୁ ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ଅନର୍ସ ପରୀକ୍ଷାରେ କୃତିତ୍ୱର ସହ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ । ଛାତ୍ରଜୀବନର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟିବା ପରେ ସେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନ କରିବା ନିମନ୍ତେ କାନାଡ଼ା ଦେଶର ମଣ୍ଟ୍ରିଲସ୍ଥିତ ମ୍ୟାକ୍‌ଗିଲ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଯାଇଥିଲେ । ରୁଦରଫୋର୍ଡଙ୍କ ଅସାଧାରଣ ପ୍ରତିଭା ତାଙ୍କୁ ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଉତ୍ସାହିତ କରିଥିଲା । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ କିପରି ସ୍ୱତଃ ନିଜ ନିଜର କ୍ଷୟ ଘଟାଇଥାଆନ୍ତି ଏବଂ ସମୟାନୁକ୍ରମେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁର ବିଘଟନ (Disin egration) ଦ୍ୱାରା କିପରି ନୂଆ ନୂଆ ମୌଳିକ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିଏ ସୃଷ୍ଟି ହୁଅନ୍ତି, ତତ୍ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ସେ ରୁଦରଫୋର୍ଡଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ ସମୟାନୁକ୍ରମେ କେଉଁ ହାରରେ ନିଜର କ୍ଷୟ ଘଟାଇଥାଏ, ତତ୍ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସଠିକ୍ ଧାରଣା ପ୍ରଦାନ କରିବାପାଇଁ ସେମାନେ ଏକ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ।

[ରୁଦରଫୋର୍ଡଙ୍କ ଜୀବନୀ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ]

ମ୍ୟାକ୍‌ଗିଲ ଠାରେ ୪ ବର୍ଷ ବିତାଇବା ପରେ ସେ ଲଣ୍ଡନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଆସି ପ୍ରବୀଣ ରସାୟନବିତ୍ ସାର ୱିଲିଅମ୍ ରାମ୍‌ସେକ୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ରେଡ଼ିଅମ୍‌ର ବିଘଟନ ବେଳେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଗ୍ୟାସୀୟ ବସ୍ତୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ସେମାନେ ତାହାକୁ ହିଲିଅମ୍ ବୋଲି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ପାରିଥିଲେ । ଅବଶ୍ୟ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ଓ ରୟେଡ଼୍‌ସ ମଧ୍ୟ ଏଭଳି ଅଭିକ୍ରିୟା କରି ଅନୁରୂପ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୦୪ ମସିହାରେ ଗ୍ଲାସ୍‌ଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଭୌତିକ-ରସାୟନ ବିଭାଗରେ ଜଣେ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗଦେଇ ସେହି ପଦବୀରେ ସେ ୧୦ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହିଥିଲେ । ତାଙ୍କ କର୍ତ୍ତୃକ ଆଇସୋଟୋପ୍ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆବିଷ୍କାର ୧୯୧୩ ମସିହାରେ 'ନେଚର୍' ନାମକ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା ।

ଆଇସୋଟୋପ୍—

ଆଇସୋଟୋପ୍ ଶବ୍ଦଟି ଗ୍ରୀକ୍ ଭାଷାରୁ ଆନୀତ । ଏହାର ଅର୍ଥ ହେଉଛି 'ସମସ୍ଥାନୀୟ (Same place)' ପିରିଅଡ଼ିକ୍ ଟେବୁଲ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ଉପାଦାନର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଏକାଭଳି ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ସେମାନଙ୍କର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଯଦି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ସେହି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକୁ ଉକ୍ତ ମୌଳିକ ଉପାଦାନର ବିଭିନ୍ନ ଆଇସୋଟୋପ୍ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଏ । ଅଧୁନା ଆମେ ଜାଣିପାରୁଛୁ ଯେ, ଅଧିକାଂଶ ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ଏକାଧିକ ଆଇସୋଟୋପ୍ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଛନ୍ତି । ଉଦାହରଣସ୍ୱରୂପ, ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ୩ଟି ଆଇସୋଟୋପ୍ ରହିଛି । ଏଗୁଡ଼ିକର ନାମ ହେଉଛି ଉଦ୍‌ଜାନ, ଡ଼ିଉଟେରିଅମ୍ ଓ ଟ୍ରିଟିଅମ୍ ।



ଚିତ୍ର—୭

ପ୍ରତ୍ୟେକ ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ତା'ର ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟନ୍‌ମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ଯୋଗୁଁ ଅନ୍ୟ ମୌଳିକ ଉପାଦାନର ପରମାଣୁଠାରୁ ପୃଥକ୍

କହାଯାଏ । ଏହି ସଂଖ୍ୟାକୁ ମୋସ୍‌ଲେ ଆଂମିକ୍ ନମ୍ବର ବା ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଥିଲେ ।

ସାଧାରଣ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ କେବଳ ଗୋଟିଏ ମାତ୍ର ପ୍ରୋଟନ୍ ଧାରଣ କରିଥାଏ । ମାତ୍ର ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟା ୧ ଥାଇ ଯଦି ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟାରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ, ତାହାହେଲେ ମୌଳିକ ଉପାଦାନର ରସାୟନିକ ପ୍ରକୃତିରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ତା'ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବଦଳିଯାଏ । କେଣୁ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଯଦି ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଧାରଣ କରେ ତାହାହେଲେ ତାକୁ ଉଦ୍‌ଜାନ କୁହାଯିବ, ମାତ୍ର ତା'ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସାଧାରଣ ଉଦ୍‌ଜାନ ଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇଯିବ । ଏପରି ଏକ ପରମାଣୁକୁ ଉଦ୍‌ଜାନର ଅନ୍ୟ ଏକ ଆଇସୋଟୋପ କୁହାଯାଏ । ଅଧୁନା, ଏହାକୁ ଡ଼ିଉଟେରିଅମ୍ ନାମ ଦ୍ୱାରା ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ସେହିପରି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଦୁଇଟି ନିଉଟ୍ରନ୍ ଧାରଣ କରିଥିବା ପରମାଣୁକୁ ମଧ୍ୟ ଉଦଜାନ କୁହାଯିବ । ଏହା ଉଦ୍‌ଜାନର ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ଆଇସୋଟୋପ୍ । ଅଧୁନା, ଏହାକୁ ଟ୍ରିଟିଅମ୍ ନାମ ଦ୍ୱାରା ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ଏପରି ଭାବରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଡ଼ିଉଟେରିଅମ୍ ଓ ଟ୍ରିଟିଅମ୍ (ବା ଉଦ୍‌ଜାନ-୧, ଉଦ୍‌ଜାନ-୨, ଉଦ୍‌ଜାନ-୩) ପ୍ରତ୍ୟେକ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଆଇସୋଟୋପ୍ ଏବଂ ପିରିଅଡ଼ିକ ଟେବୁଲ୍‌ରେ ଏଗୁଡ଼ିକ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥାନରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ରୂପେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ପଦୋନ୍ନତି—

ଆଇସୋଟୋପ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଯିବା ପରେ ସଡ଼ି ଗ୍ଲାସ୍‌ଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଚାଲିଆସି ଆବର୍ଡ଼ିନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଯୋଗଦେଲେ । ଏଠାରେ ୧୯୧୮ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରସାୟନ-ଶାସ୍ତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନ କରିବା ପରେ ସେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଅକ୍‌ସ୍‌ଫୋର୍ଡ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଆସିଲେ । ୧୯୧୯ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ରସାୟନ ବିଭାଗରେ ଡକ୍‌ଟର ଲିଜ୍ ପ୍ରଫେସର ଆସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରାଗଲା ।୧୯୩୭ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ପଦବୀରେ ୧୭ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରହି ପରେ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ ।

ଅଧୁନା, ଶିଳ୍ପ, କୃଷି, ଚିକିତ୍ସା, ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ-କ୍ଷେତ୍ରର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ବହୁଳ ଭାବରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ଦିନକୁ ଦିନ ଏଗୁଡ଼ିକର ଚାହିଦା ବଢ଼ିବାରେ ଲାଗିଛି । ପ୍ରତିକ୍ରିୟକର (Reactor) ସହାୟତାରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଆଇସୋଟୋପ୍ ଉତ୍ପାଦନ

କରାଯାଇ ବିଭିନ୍ନ ଜନହିତ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ସଦୁପଯୋଗ କରାଯାଉଛି । ଆମ ଦେଶ ମଧ୍ୟ ବିଦେଶକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଆଇସୋଟୋପ୍ ରପ୍ତାନି କରି ବୈଦେଶିକ ମୁଦ୍ରା ଅର୍ଜନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛି । ଆଇସୋଟୋପ୍ର ଏପରି ସୁଦୂର ପ୍ରସାରୀ ଉପଯୋଗ ହେତୁ ସଡ଼ିଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରର ମହନୀୟତା ଆମର ହୃଦୟଙ୍ଗମ ହେଉଛି ।

ଅନ୍ତିମ ଜୀବନ—

ଯୌବନାବସ୍ଥାରେ ସଡ଼ି ନିଜ ଅସାଧାରଣ ପ୍ରତିଭାର ସଦୁପଯୋଗ କରି ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ନିଜର ମହନୀୟ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକୁ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରୌଢ଼ାବସ୍ଥା ଅତିକ୍ରମ କରିବା ପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପ୍ରତି ସେ ବିଶେଷ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରି ନ ଥିଲେ । ଦେଶର ତତ୍କାଳୀନ ରାଜନୈତିକ ପରିସ୍ଥିତି ଓ ଅର୍ଥନୀତିକୁ କଡ଼ା ସମାଲୋଚନା କରି ସେ ରାଜନୀତିରେ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । କର୍ମବହୁଳ ଜୀବନରୁ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରିବା ଠାରୁ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୁଦୀର୍ଘ ୨୦ ବର୍ଷ କାଳ ସେ ଏରୂପ କାର୍ଯ୍ୟରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । କଟୁକ୍ତି ପ୍ରୟୋଗ କରି ବିବାଦମାନ ରାଜନୈତିକ ଓ ଅର୍ଥନୈତିକ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ସମାଲୋଚନା କରିବା ଦ୍ୱାରା ସେ ଅନେକ ସମସାମୟିକ ପ୍ରତିପତ୍ତିଶାଳୀ ବ୍ୟକ୍ତିଙ୍କର ଅପ୍ରିୟ ହୋଇଥିଲେ । ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ଏହି ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ହେତୁ, ୧୯୧୦ ମସିହାରେ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟ ରୂପେ ନିର୍ବାଚନ କରାଯାଇଥିଲା ।



ଜୋହାନ୍ସ୍ ଷ୍ଟାର୍କ୍ (J. Star)

[1874 – 1957]

ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବରେ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାଗୁଡ଼ିକ (Spectral lines)ର ବିପାଟନ (Splitting) ଘଟାଇ ପାରିବା ଯୋଗୁଁ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜୋହାନ୍ସ୍ ଷ୍ଟାର୍କ୍ଙ୍କୁ ୧୯୧୯ ମସିହାର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ସୂକ୍ଷ୍ମ ବୁଦ୍ଧି ପ୍ରୟୋଗ କରି କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ର ବ୍ୟବହାର କରି ସେ ଏପରି ଏକ ଘଟଣା ଘଟାଇବା ଦ୍ୱାରା ନିଜକୁ ଜଣେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ପରିଚିତ କରାଇ ପାରିଛନ୍ତି । ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବରେ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାଗୁଡ଼ିକରେ ଘଟୁଥିବା ବିପାଟନକୁ ଅଧୁନା ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ 'ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବ' ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା—

ଷ୍ଟାର୍କ୍ ବାଭାରିଆ ରାଜ୍ୟର ସିକେନ୍‌ହଫ୍ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ୧୮୭୪ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରି ସେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ପାଇବା ନିମନ୍ତେ ମ୍ୟୁନିକ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ୧୮୯୮ ମସିହାରେ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ସେ ଭୌତିକ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉପାଧିପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ଛାତ୍ର ଜୀବନର ପରିସମାପ୍ତି ପରେ ସେ ୧୯୦୦ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୁଇବର୍ଷ ସେହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ ।

ଷ୍ଟାର୍କ୍‌ଙ୍କ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ—

୧୯୦୦ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୦୬ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଗୋଟିନ୍‌ଗେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ଅଧ୍ୟାପନା କାର୍ଯ୍ୟ ଚଳାଇଥିଲେ । ପୁଣି ୧୯୦୬ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୨୨ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ୪ଟି ବିଭିନ୍ନ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଜ ଦାୟିତ୍ୱ ସୁଚାରୁ ରୂପେ ତୁଲାଇ ଥିଲେ । ଅଚେନ୍ ଓ ହାନୋଭର୍‌ସ୍ଥିତ ବୈଷୟିକ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ଏବଂ ଗ୍ରେଫ୍‌ସ୍‌ଓ୍ୱାଲ୍‌ଡ୍ ଓ ଓ୍ୱାରଜ୍‌ବର୍ଗ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ-ମାନଙ୍କରେ ସେ ମୁଖ୍ୟ ଅଧ୍ୟାପକ ଦାୟିତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ସେ 'ଇଅର୍‌ବୁକ୍ ଅଫ୍ ରେଡ଼ିଓଆକ୍‌ଟିଭିଟି ଆଣ୍ଡ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍‌ସ୍' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ବାର୍ଷିକ ବିଜ୍ଞାନ

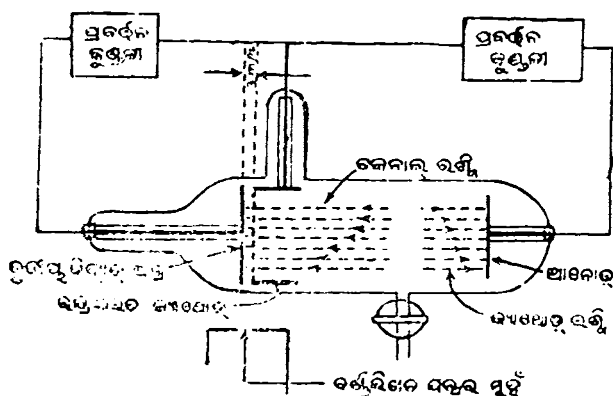
ପତ୍ରିକାର ସମ୍ପାଦନା ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିଥିଲେ । ଏହି ପତ୍ରିକାଟି ତାଙ୍କର ପ୍ରଚେଷ୍ଟା ଯୋଗୁଁ ୧୯୦୪ ମସିହାରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା । ଗ୍ୟୁର୍ ଲେଟେନ୍‌ବର୍ଗ୍ ସ୍ଥିତ 'ରିଚ୍ ଫିଜିକାଲ୍ ଟେକ୍‌ନିକାଲ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍' ନାମକ ଏକ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଅନୁଷ୍ଠାନର ସଭାପତିରୂପେ ତାଙ୍କୁ ୧୯୩୩ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୩୯ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯାଇଥିଲା । ଆଡ଼ଲଫ୍ ହିଟ୍‌ଲରଙ୍କ ଇହୁଦୀମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ଅମାନୁଷିକ ଅତ୍ୟାଚାରକୁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ମାନବିକତା ବୋଧସମ୍ପନ୍ନ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀଗଣ ନିନ୍ଦା କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଷ୍ଟାର୍କ୍ ତାଙ୍କର ଏରୂପ ଘୃଣ୍ୟକାର୍ଯ୍ୟକୁ ଦୃଢ଼ ସମର୍ଥନ କରିଥିଲେ । ଅବଶ୍ୟ, ଏଥିପାଇଁ ସେ ହିଟ୍‌ଲର୍‌ଙ୍କ ଶ୍ରଦ୍ଧାଭାଜନ ହୋଇଥିଲେ ଏବଂ ବହୁକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ରିଚ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ର ସଭାପତି ରୂପେ ତାଙ୍କର ରହିପାରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧରେ ଦୁର୍ଦ୍ଦାନ୍ତ ନାଜୀ ସେନା ମିଳିତ ସେନାବାହିନୀ ଦ୍ୱାରା ପରାସ୍ତ ହୋଇଯିବା ପରେ ଷ୍ଟାର୍କ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରତିପତ୍ତିରେ ଆଞ୍ଚ ଲାଗିଲା । ଲୋକେ ପ୍ରକାଶ୍ୟରେ ତାଙ୍କୁ ନିନ୍ଦା କଲେ । ଅମାନୁଷିକ କାର୍ଯ୍ୟ ପ୍ରତି ଦୃଢ଼ ସମର୍ଥନ କରୁଥିବା ହେତୁ ସୁଦୀର୍ଘ ୪ ବର୍ଷ କାଳ ତାଙ୍କୁ ଲେବର୍ କ୍ୟାମ୍ପ୍‌ରେ ଅଟକବନ୍ଦୀ ରୂପେ ରଖାଯାଇଥିଲା ।

ଷ୍ଟାର୍କ୍ ପ୍ରଭାବ (Stark Effect)—

ଏହା ହେଉଛି ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଷ୍ଟାର୍କ୍‌ଙ୍କର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ । ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାରେ ଘଟୁଥିବା ବିପାଟନରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଜିମାନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ୧୮୯୬ ମସିହାରେ ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଥିଲା । କିନ୍ତୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଯେ ବିପାଟିତ (Splitted) ହୋଇ ବହୁ ଗୁଣିତ ହୋଇପାରନ୍ତି, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ୧୯୧୩ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କେହି ସମର୍ଥ ହୋଇ ନ ଥିଲେ । ୧୯୧୩ ମସିହାରେ ବିଚକ୍ଷଣ ସୂକ୍ଷ୍ମବୁଦ୍ଧି ପ୍ରୟୋଗ କରି ଷ୍ଟାର୍କ ବିଦ୍ୟୁତ୍ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ବାଲ୍‌ମର୍ ଶ୍ରେଣୀର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣରେଖା ଗୁଡ଼ିକର ବିପାଟନ (Splitted) ଘଟାଇ ପାରିଥିଲେ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବରେ ଏରୂପ ଏକ ଘଟଣା ଘଟାଇବାରେ ପ୍ରଧାନ ଅସୁବିଧା ହେଉଛି ଉଚ୍ଚଶକ୍ତି ସମ୍ପନ୍ନ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିବା । ଏଥିପାଇଁ ବିସର୍ଜନ ନଳୀ (Discharge tube)ର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅନୁଯାୟୀ ଅନ୍ୟୂନ ଏକ ସେଣ୍ଟିମିଟର ପ୍ରତି ୧୦୦୦୦ ଭୋଲଟ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବର (Potential) ଉପସ୍ଥିତି ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ଷ୍ଟାର୍କ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ବିସର୍ଜନ ନଳୀ ଏବଂ ଆନୁସାଙ୍ଗିକ ଉପକରଣଗୁଡ଼ିକ ସନ୍ନିବେଶ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଚିତ୍ର-୭ରେ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ସୂଚନା ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି । ଏହି ଅଭିଜ୍ଞପ୍ତି କରିବା ପାଇଁ

ସେ ଉଦ୍ଜାନ ଥିବା ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର ବିସର୍ଜନ ନଳୀ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଏଥିରେ ଦୁଇଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ (Electrode) ପରିବର୍ତ୍ତେ ୩ଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ଏହାର କ୍ୟାଥୋଡ୍ଟିକୁ (ଋଣାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ରଟିକୁ) ଗୋଟିଏ ସୂକ୍ଷ୍ମ ରନ୍ଧ୍ରଯୁକ୍ତ ଧାତବ ପଟା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଥିଲା । ନଳୀର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଆନୋଡ୍ଟିକୁ ରଖାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ତା'ର ଅପରପାର୍ଶ୍ୱରେ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ଓ ତୃତୀୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ରଟିକୁ ସମାନ୍ତରାଳଭାବେ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଥିଲା । ତୃତୀୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ଓ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ମଧ୍ୟରେ ମାତ୍ର ୩ ମିଲିମିଟର୍ ବ୍ୟବଧାନ ରଖାଯାଇଥିଲା । ବିସର୍ଜନ ନଳୀ ଅଭ୍ୟନ୍ତରସ୍ଥ ଗ୍ୟାସ୍ର ଚାପକୁ ଏପରିଭାବରେ କମାଇ ଦିଆଯାଇଥିଲା ଯେ, ନଳୀ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ 'କ୍ରୁକ୍ସଙ୍କ ଅନ୍ଧକାର ସ୍ଥାନ' (Crooke's dark space) ଏକ ବିସ୍ତୃତ ଅଞ୍ଚଳ ଅଧିକାର କରିଥିଲା । ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ କୁଣ୍ଡଳୀ (induction coil) ସାହାଯ୍ୟରେ ତୃତୀୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ଓ ଆନୋଡ୍ ମଧ୍ୟରେ ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ବିଭବାନ୍ତର (Potential difference) ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇଥିଲା । ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ବିଭବ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବା ହେତୁ ନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଉଦ୍ଜାନ ଗ୍ୟାସର ବିସର୍ଜନ ଘଟୁ ନ ଥିଲା । ବିସର୍ଜନ ନ ଘଟିବାର କାରଣ ହେଉଛି ଯେ, ଉଦ୍ଜାନ ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ହାରାହାରି ମୁକ୍ତ ପଥର (Mean free path) ମୂଲ୍ୟ, ତୃତୀୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ଓ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଦୂରତା ଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇଥିଲା । ଫଳରୁ ନଳୀ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଉଦ୍ଜାନ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଷ୍ଟାର୍କ ପ୍ରଭାବ ସଂଘଟିତ କରାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଉଥିଲେ । ଅର୍ଥାତ୍, ଉଦ୍ଜାନ ପରମାଣୁରୁ ବିକିରିତ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାଗୁଡ଼ିକର ବିପାଟନ ଘଟୁଥିଲା । ଏହି ବିପାଟନକୁ ବର୍ଣ୍ଣାଲିଖନ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିବାପାଇଁ, ତତ୍ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ସ୍ଲିଟ୍ ବା ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ମୁହଁଟିକୁ ବିସର୍ଜନ ନଳୀ ନିକଟରେ (ଅର୍ଥାତ୍ ତୃତୀୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ଓ କ୍ୟାଥୋଡ୍ର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନ ଆଡ଼କୁ ମୁହାଁଇ ଯଥାସ୍ଥାନରେ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ଏରୂପ ଅଭିକଳ୍ପ ଦ୍ୱାରା କରି ଷ୍ଟାର୍କ ସ୍ପେକ୍ଟ୍ରୋଗ୍ରାଫ୍ କରିଆରେ ଉଦ୍ଜାନ ବିକିରିତ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାର ବିପାଟନ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଉଦ୍ଜାନ ପରମାଣୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବା ଯୋଗୁଁ କପରି ଧ୍ରୁବିତ ହୋଇ ଦ୍ୱିପଦ ଆଘୂର୍ଣ୍ଣ (Dipole moment) ଧାରଣ କରିଥାଏ ଏବଂ ଏହି ଦ୍ୱିପଦ ଆଘୂର୍ଣ୍ଣର ଉପସ୍ଥିତି ଯୋଗୁଁ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାର ବିପାଟନ କେଉଁ କାରଣ ଯୋଗୁଁ ହୋଇଥାଏ, ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି ।



ଚିତ୍ର-୭

ଷ୍ଟାର୍କଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା:—

୧୯୦୧ ମସିହାରେ ଷ୍ଟାର୍କ 'ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି ଇନ୍ ଗ୍ୟାସେଜ୍' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଉପାଦେୟ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଥିଲେ । ଏହି ପୁସ୍ତକରେ ସେ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ, ବିସର୍ଜନ ନଳୀମଧ୍ୟରେ ଦ୍ରୁତବେଗରେ ଧାବିତ ହେଉଥିବା ରଶ୍ମି ଠାରେ ଡପ୍‌ଲର୍ ପ୍ରଭାବ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍, ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁରୁ ବିକିରିତ ରଶ୍ମିର ଆବୃତ୍ତିରେ ପରିମାଣମାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ । ଏହି ପୁସ୍ତକଟି ରଚିତ ହେବାର ପ୍ରାୟ ୩ ବର୍ଷ ପରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରି ସେ ସେହି ସଂପର୍କୀୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥିଲେ । ସେ ଦର୍ଶାଇ ପାରିଥିଲେ ଯେ, ଉଦ୍‌ଯାନ ବିକିରିତ ରଶ୍ମି ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକଙ୍କ ଆଡ଼କୁ ଆଗେଇ ଆସୁଥିବାବେଳେ ବା ତାଙ୍କଠାରୁ ଦୂରେଇ ଯାଉଥିବାବେଳେ, ବର୍ଣ୍ଣରେଖାଗୁଡ଼ିକ ଯଥାକ୍ରମେ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର ବାଇଗଣୀ (Violet) ଦିଗଆଡ଼କୁ ବା ନାଲି (red) ଦିଗ ଆଡ଼କୁ ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣରେ ଘୁଞ୍ଚିଯାଆନ୍ତି । ଡପ୍‌ଲର୍ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଏରୂପ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିବାରୁ ଭିଏନା ଆକାଡେମି ଆନ୍‌କୁଲ୍ଟରେ ଷ୍ଟାର୍କଙ୍କୁ ୧୯୦୯ ମସିହାରେ ବାଉମ୍‌ଗାରଟ୍‌ନର୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବିକିରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ନବ ଉଦ୍ଭାବିତ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଓ ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନ ସଂପର୍କୀୟ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବାକୁ ସେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ । ରାସାୟନିକ ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଆଲୋକର ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରି ସେ ବହୁ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ । ଏପରିଭାବରେ ଷ୍ଟାର୍କ ବହୁମୁଖୀ ଗବେଷଣା କରି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅଶେଷ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିଯାଇଛନ୍ତି ।

—o—

ସାର୍ ଜେ: ଜେ: ଟମ୍ସନ୍ (Sir J. J. Thoms n)

[1856 1940]

ଆଜିର ଶିଳ୍ପସମୃଦ୍ଧ ବିଜ୍ଞାନୋନ୍ନତ ସଭ୍ୟତାର ବିକାଶ ଘଟିଛି କେବଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କଣିକାର ବିଚକ୍ଷଣ କରାମତି ଯୋଗୁଁ । କଳ କାରଖାନାଗୁଡ଼ିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଣ; ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନକୁ ସୁଖମୟ କରିବା ପାଇଁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତି ଚାଳିତ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ଉପଯୋଗ; ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ୍ସ ଶିଳ୍ପର ଉନ୍ନତି ଓ ଦ୍ରୁତ ସମୃଦ୍ଧି ହେତୁ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ, କମ୍ପ୍ୟୁଟର୍, ରାଡ଼ାର୍, ଟେଲିଭିଜନ, ବେତାର ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଭୂତ ଅଗ୍ରଗତି, କୃଷି, ଶିଳ୍ପ, ଚିକିତ୍ସା ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ଉନ୍ନତି ସାଧନ ନିମନ୍ତେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରୋନିକ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରୟୋଗ ଏବଂ ଅନୁରୂପ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ କଣିକାର କର୍ମକୁଶଳତା ଯୋଗୁଁ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି । କର୍ମକୁଶଳୀ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ସୁବିଧା ଅନୁଯାୟୀ ଏହି କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରବାହ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରି ଉଲ୍ଲିଖିତ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଏପରି ଏକ କର୍ମକୁଶଳୀ କଣିକାର ଆବିଷ୍କାର ଯୋଗୁଁ ; ପୁଣି କେଉଁ କାରଣରୁ କିପରି ଭାବରେ ଏହା ଏପରି କରାମତି ଦର୍ଶାଇ ପାରୁଛି, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିବା ଯୋଗୁଁ ବ୍ରିଟିଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜେ. ଜେ. ଟମ୍ସନ୍ ମାନବ ଜାତିର ଇତିହାସରେ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରି ପାରିଛନ୍ତି । ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ୟାସ୍ ମଧ୍ୟରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିସର୍ଜନ (Electrical discharge) ଘଟାଇ ଅନେକ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିଥିବାରୁ ଟମ୍ସନ୍ଙ୍କୁ ୧୯୦୬ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବାଲ୍ୟଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା —

ଜୋସେଫ୍ ଜନ୍ ଟମ୍ସନ୍ ୧୮୫୬ ମସିହାରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ଶିଳ୍ପସମୃଦ୍ଧ ମ୍ୟାଞ୍ଚେଷ୍ଟର୍ ରାଜ୍ୟର ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ଚୀପମ୍ ହିଲ୍ ନାମକ ସ୍ଥାନରେ ଏକ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରି ସେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ଲାଭ କରିବା ନିମନ୍ତେ ମାଞ୍ଚେଷ୍ଟର ସ୍ଥିତ ଓଏନ୍ସ୍ କଲେଜରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ପ୍ରଥମେ, ଇଂଜିନିୟର୍ ହେବାର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ବିଦ୍ୟାର୍ଜ୍ଜନ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ କିଛିଦିନ ପରେ ସେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେବାର ଇଚ୍ଛା ପୋଷଣ କରିଥିଲେ । ତେଣୁ ସେ ନିଜର ଶିକ୍ଷା-ବିଷୟକ ବିଷୟବସ୍ତୁକୁ ବଦଳାଇ ଦେଇ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ର ଅଧ୍ୟୟନରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ନିଜର ଅସାମାନ୍ୟ ଯୋଗ୍ୟତା ଯୋଗୁଁ ଏକ ଶିକ୍ଷାବୃତ୍ତି

ଲାଭ କରି ସେ ୧୮୭୬ ମସିହାରେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଅଧୀନସ୍ଥ ଟ୍ରିନିଟି କଲେଜରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ହିଁ ସେ ଜଣେ ଆଦର୍ଶ ଛାତ୍ର, କର୍ତ୍ତବ୍ୟନିଷ୍ଠ ଗବେଷକ ଓ ପ୍ରବୀଣ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଜର ଦାୟିତ୍ୱ ସୁନ୍ଦରରୂପେ ସଂପାଦନ କରିଥିଲେ । ପୁଣି ଏହି ସୁନାମଧନ୍ୟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଗୌରବାବହ ପରମ୍ପରାକୁ ବଜାୟ ରଖିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ବହୁକ୍ଷେତ୍ରରେ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ କରି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅଶେଷ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିପାରିଥିଲେ ।

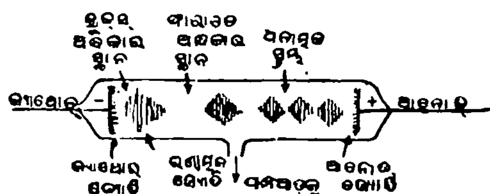
ଟମସନ୍‌ଙ୍କଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଗବେଷଣା:—

ଭ୍ରମିଳ ବଳୟ (Vortex rings) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗାଣିତିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଉଦ୍ଭାବନ ହେଉଛି ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ତାଙ୍କର ସର୍ବପ୍ରଥମ ଅବଦାନ ଏବଂ ତାଙ୍କ ଜୀବନର ପ୍ରଥମ ଆଭାସ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର ଗୁରୁତ୍ୱ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରାଯାଇ ତାଙ୍କୁ ୧୮୮୩ ମସିହାରେ ଆଡ଼ାମ୍ସ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ସେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆବେଶ ସାହାଯ୍ୟରେ ଜଳୀୟବାଷ୍ପକୁ ଶୀତଳ କରି ଜଳବିନ୍ଦୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ଏପରି ଗବେଷଣା କର୍ମକୁଶଳୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସି. ଟି. ଆର୍. ଉଇଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ (Cloud chamber) ନିର୍ମାଣ କରିବାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିଲା ।

କ୍ୟାଥୋଡ଼୍ ରଶ୍ମି

ଉନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଦଶକରେ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ଆବିଷ୍କାର ବିଜ୍ଞାନ-ଜଗତରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କ୍ରୁକ୍ସ୍-ବିସର୍ଜନ ନଳୀ (Crookes discharge tube) ପ୍ରତି ଶାଣିତ ଦୃଷ୍ଟି ନିକ୍ଷେପ କରିଥିଲେ । ପ୍ରାୟ ୩ ଫୁଟ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ କାଚ ନଳୀକୁ ବାୟୁଶୂନ୍ୟ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏକ ଭାକ୍ୟୁମ୍ ପମ୍ପ ସହ ସଂଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ । ଏହି ନଳୀର ଦୁଇ ମୁଣ୍ଡରେ (ଚିତ୍ର-୧୦ ରେ ଦର୍ଶାଇ ଦିଆଯାଇଥିବା ଭଳି) ଦୁଇଟି ଆଲୁମିନିୟମ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର (Electrodes) ଖଞ୍ଜି ଦିଆଯାଇଥାଏ । ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ କୁଣ୍ଡଳୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ଦୁଇଟି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଅଗ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଉଚ୍ଚ ବିଭବାନ୍ତର (ପ୍ରାୟ ୩୦୦୦୦ ଭୋଲ୍‌ଟ୍) ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଏ । ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଗ୍ୟାସୀୟ ଚାପକୁ ଭାକ୍ୟୁମ୍ ପମ୍ପ ।



ସା'ହାଯ୍ୟରେ କ୍ରମଶଃ କମାଇ ଦେଇ ଏପରି ଏକ ବଦ୍ଧବାଦ୍ୟରେ ଉପସ୍ଥିତରେ ନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଘଟୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଦୃଶ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରି ସେଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ହିଁ ଏକ ଗବେଷଣାର ଅଭିମୁଖ୍ୟ ଥିଲା । ନିମ୍ନ ସ୍ତରମାନରେ ତତ୍‌କାଳୀନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିସର୍ଜନ ନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଦୃଶ୍ୟ (ଅନ୍ଧାରୁଆ ସ୍ଥାନ, ଆଲୋକିତ ସ୍ଥାନ ପ୍ରଭୃତି) ଦେଖିଥିଲେ ଏବଂ ଯେଉଁଭାବରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ନାମକରଣ କରିଥିଲେ ଚିତ୍ର-୮ ରେ ତାହା ସୁସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ଦର୍ଶାଇ ଦିଆଯାଇଛି ।

ବିସର୍ଜନ ନଳୀଧାରିତ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଆୟନୀଭବନ ଘଟିବା ହେତୁ ପ୍ରାୟ ୦.୦୦୧ ମିଲିମିଟର ସ୍ତରରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଧନାତ୍ମକ ଆୟନଗୁଡ଼ିକ ନଳୀର ଦୈର୍ଘ୍ୟକ୍ରମରେ ଧାବିତ ହୋଇ କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ରେ ବାଡେଇ ହୁଅନ୍ତି । ଏହି ନିମ୍ନ ସ୍ତରରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ସହ ଧକ୍‌କା ଲଗାଇ ଶକ୍ତିର ଅପଚୟ ଘଟାଇବାକୁ ଅବକାଶ ପାଆନ୍ତି ନାହିଁ । ତେଣୁ ସେଗୁଡ଼ିକ କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ର ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ଖୁବ୍ ଜୋର୍‌ରେ ବାଡ଼େଇ ହୁଅନ୍ତି । ଏରୂପ ସଂଘାତ ଫଳରେ କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ କେତେକ ବସ୍ତୁକଣିକା ପଦାକୁ ବାହାରି ଆସନ୍ତି । ପଦାକୁ ଚାଲିଆସୁଥିବା କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ରଶ୍ମିକୁ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରେଜ ବା କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି କୁହାଯାଏ । ଏହି ରଶ୍ମିର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାନାର୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ ଗବେଷଣା କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିମ୍ନ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଗୁଡ଼ିକରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ ।

୧ । କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି ସର୍ବଦା ସରଳ ରୈଖିକ ମାର୍ଗରେ ଓ କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ପ୍ରତି ଲମ୍ବ ଭାବରେ ଗତି କରେ ।

୨ । କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି ଗତିଜ ଶକ୍ତି (Kinetic energy) ଧାରଣ କରିଥାଏ । କାରଣ, ଏହି ରଶ୍ମିକୁ ଗୋଟିଏ ଧାତବ ଚକ୍ରଦର ଉପରେ ନିକ୍ଷେପ କଲେ ଚକ୍ରଦରଟି ଡାଳିଯାଏ ।

୩ । କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି କେତେକ ବସ୍ତୁରେ ପ୍ରତିଦୀପ୍ତି (Fluorescence) ସୃଷ୍ଟି କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ୍, କେତେକ ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ଉକ୍ତ ରଶ୍ମି ଆପତିତ ହେଲେ ସେଥିରୁ ଆଲୋକ ବା ଜ୍ୟୋତି ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହି ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍‌ଭାସିତ ବସ୍ତୁର ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ନରମ କାଚକୁ ଏପରି ରଶ୍ମି ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍‌ଭାସିତ କଲେ ତା'ର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ସବୁଜ ବର୍ଣ୍ଣର ଆଲୋକ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ରଶ୍ମିର ଆପତନ ବନ୍ଦ କରିଦେଲେ, ଏହି ଆଲୋକ ଆଉ ଦେଖାଯାଏ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଆଉ କେତେକ ପ୍ରକାର ବସ୍ତୁ ଏହି ରଶ୍ମିର ପ୍ରଭାବରୁ

ନିଜ ପୃଷ୍ଠରୁ ସେହି ଆଲୋକ ବିକିରଣ କରନ୍ତି, ସେହି ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ଆପତନ ବନ୍ଦ କରି ଦେଲେ ମଧ୍ୟ କିଛି ସମୟ ପାଇଁ ଆମର ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୁଏ ।

୪ । ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବରେ ଏହି ରଶ୍ମିର ଗତିପଥକୁ ସୁବିଧା ଅନୁଯାୟୀ ବଙ୍କାଇ ଦିଆଯାଇପାରେ ।

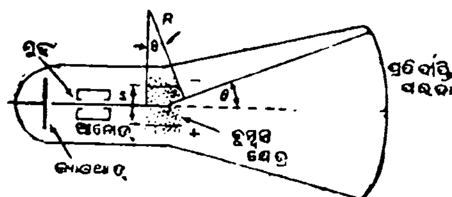
୫ । କ୍ରୁକ୍‌ସ ନଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଉପଯୁକ୍ତ ନିମ୍ନଚାପ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଦ୍ୱାରା ଅତ୍ୟଧିକ ଶକ୍ତିର କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହି ରଶ୍ମି ଅନ୍ୟ ଏକ ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠରେ ଧକ୍‌କା ଦେବା ଦ୍ୱାରା ସେଥିରୁ ଆଉ ଏକ ପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହୁଏ, ପୁଣି ଏପରି ରଶ୍ମି ବସ୍ତୁ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରବେଶ କରିପାରେ । ଏହାହିଁ ହେଉଛି ରଂଜନ ରଶ୍ମି ।

ଟମ୍‌ସନ୍‌ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଅଭିଜ୍ଞତାମ୍ଳକ ଗବେଷଣା କରି କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ ରଶ୍ମିର ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରକୃତି ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥିଲେ । ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ଏହି ରଶ୍ମିର ଗତିପଥକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ସେ ଏକ ସୀଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ । ସେ କହିଥିଲେ ଯେ କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ ରଶ୍ମି ହେଉଛି ଏକ ପ୍ରକାର ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାର । ଏହି କଣିକାକୁ ସେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ 'କର୍‌ପ୍ୟୁସ୍‌କ୍‌ଲସ୍‌' ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ସେ ଏହାକୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଥିଲେ । ତେଣୁ ଆମେ କ୍ୟାଥୋଡ୍‌ ରଶ୍ମି କହିଲେ ବୁଝିବା ଯେ, ଏହା ହେଉଛି ଦ୍ରୁତ ଗତିଶୀଳ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାର ।

ଟମ୍‌ସନ୍‌ ଏହି କଣିକାର ଆବେଶର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରି ନ ଥିଲେ । ମାତ୍ର ସେ ଏହାର ଆବେଶ (e) ଓ ବସ୍ତୁତ୍ୱ (m) ମଧ୍ୟରେ ଅନୁପାତରେ (e/m) ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଦ୍ରୁଆମେରିକୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମିଲିକାନ୍‌ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଆବେଶ ଠିକ୍‌ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରିଥିଲେ । (e/m) ନିର୍ଣ୍ଣୟାର୍ଥେ ଟମ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ସ୍ମରଣୀୟ ଗବେଷଣା ମିଲିକାନ୍‌ଙ୍କୁ ଏରୂପ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିବାକୁ ପ୍ରେରଣା ଦେଇଥିଲା ।

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର e/m ନିର୍ଣ୍ଣୟ

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ କଣିକାର e/m ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ କର୍ମକୁଶଳୀ ଟମ୍‌ସନ୍‌ ଏକ ବିଚକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରକୌଶଳ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ଚିତ୍ର-୯ରେ ସେ



ଚିତ୍ର-୯

ନମନୀୟ ଜଳଥିବା ଯନ୍ତ୍ରର ସ୍ପଷ୍ଟ ସୂଚନା ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି । ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶଗୁଡ଼ିକର ସଂଘାତ ଯୋଗୁଁ କ୍ୟାଥୋଡ଼୍ର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଗତ ହେଉଛନ୍ତି । ଏଗୁଡ଼ିକ ସରଳରେଖିକ ମାର୍ଗରେ କ୍ୟାଥୋଡ଼୍ର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ପ୍ରତି ଲମ୍ବଦିଗରେ ଆନୋଡ଼୍ ଅଭିମୁଖେ ଗତି କରୁଛନ୍ତି । ଆନୋଡ୍ର ମୁହଁ ବାଟେ ଗତିକରି ତାକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିଯିବା ପରେ, କ୍ୟାଥୋଡ଼ ରଶ୍ମିର ଗତିପଥକୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟକ୍ଷେତ୍ରର ସମ୍ମିଳିତ ପ୍ରଭାବ ଦ୍ୱାରା ବଦଳାଇ ଦିଆଯାଉଛି । ପରିବର୍ତ୍ତିତ ଗତିପଥରେ ଯାଇ ଏହି ରଶ୍ମି ଏକ ପ୍ରତିଦୀପ୍ତ ପରଦା ଉପରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଜ୍ୟୋତିରୁ ରଶ୍ମିର ଗତିପଥରେ ଘଟିଥିବା ପରିବର୍ତ୍ତନର ପରିମାଣ ମାପିବା ସଂଭବ ହେଉଛି ।

ମନେକରାଯାଉ ଯେ କ୍ୟାଥୋଡ଼ ରଶ୍ମିର ଗତିପଥରୁ ବଦଳାଇବା ପାଇଁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ, ପରସ୍ପରଠାରୁ 'S' ଦୂରତାରେ ଥିବା ଦୁଇଟି ଧାତବ ଫଳକ ମଧ୍ୟରେ V ପରିମିତ ବିଭବାନ୍ତର (Potential difference) ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇଛି । ପୁଣି ଏହି ପୁସ୍ତକର ପୃଷ୍ଠା ପ୍ରତି ଲମ୍ବଭାବରେ B ପରିମିତ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱମୁଖୀ (ଅର୍ଥାତ୍, ପାଠକଙ୍କ ଆଡ଼କୁ) ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ କ୍ୟାଥୋଡ଼ ରଶ୍ମିର ଗତିପଥକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରାଯାଉଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ବୈଦ୍ୟୁତିକକ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମିର ପଥପଥ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱଦିଗରେ ବଙ୍କେଇ ଯିବାକୁ ପ୍ରବୃତ୍ତ ହେଉଛି ପୁଣି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ଏହା ନିମ୍ନଦିଗକୁ ବଙ୍କେଇ ଯିବାକୁ ପ୍ରବୃତ୍ତ ହେଉଛି । ସୂକ୍ଷ୍ମ ବୁଦ୍ଧିସଂପନ୍ନ ଟମ୍ସନ୍ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ର ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତାକୁ ଏପରିଭାବରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିଥିଲେ ଯେ, ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରର ଉପସ୍ଥିତିରେ କ୍ୟାଥୋଡ଼୍ ରଶ୍ମିର ଗତିପଥ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହିପାରିଲା । ଏପରି ଅବସ୍ଥା ଉପୁଜିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ବିଭବାନ୍ତର (V), ଦୁଇ ଫଳକ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱ (S), ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତା (B) ଏବଂ କ୍ୟାଥୋଡ଼୍ ରଶ୍ମିର ଗୋଲାକାର ଗତିପଥର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ (R)ର ମୂଲ୍ୟ ସେ ଠିକ୍‌ଭାବରେ ମାପିଥିଲେ । ସେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ କରିଆରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ର e/m ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ବ୍ୟଞ୍ଜକ (Expression) ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ତାହା ହେଉଛି $e/m = V/SB^2R$ । ନିଜ ଗଣନାରୁ ସେ ଜାଣି ପାରିଲେ ଯେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କଣିକାର e/mର ମୂଲ୍ୟ ଉଦ୍‌ଜାନ ଆୟନର (ଅର୍ଥାତ୍ ପ୍ରୋଟନ୍ର) e/m ଠାରୁ ପ୍ରାୟ ୧୦୦୦ ଗୁଣ ଅଧିକ । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ତାଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ସମୁନ୍ନତ କରାଯାଇ ଇଲେକଟ୍ରନର e/m ର ସଠିକ ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଗଲା । ବର୍ତ୍ତମାନ ଆମେ ଜାଣିପାରିଛୁ ଯେ ଏହାର e/m ର ମୂଲ୍ୟ ପ୍ରୋଟନ୍ର e/m ଠାରୁ ୧୮୩୭ ଗୁଣ ଅଧିକ । ଅତ୍ୟାଧୁନିକ ଅଭିଜ୍ଞତାପ୍ରସୂତ ଫଳାନୁଯାୟୀ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ର e/mର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି । $1{\cdot}75890 \times 10^{-11}$ କୁଲମ୍ବ/କିଲୋଗ୍ରାମ୍ ।

ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏକ ଛାଞ୍ଚର ପରିକଳ୍ପନା :—

ଗ୍ରୀକ୍ ସଭ୍ୟତାର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଘଟିବା କାଳରୁ ମନୁଷ୍ୟର ଧାରଣା ଥିଲା ଯେ, ପରମାଣୁ ହିଁ ବସ୍ତୁର ଅବିଭାଜ୍ୟ ଅଂଶ । କାଳକ୍ରମେ ତାର ଏରୂପ ଧାରଣାକୁ ଦୃଢ଼ତର କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଚିନ୍ତାନାୟକମାନେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରି ବହୁ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ କଲେ । ମାତ୍ର ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କଣିକାର ଆବିଷ୍କାର ଓ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ମନୁଷ୍ୟର ଏପରି ଏକ ବଦ୍ଧମୂଳ ଧାରଣା ଦୂର କରିଦେଲା । ପରମାଣୁର ବିଭାଜ୍ୟତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ଯୋଗାଇ ପାରୁଥିବା ଏହି ଦୁଇଟି ଆବିଷ୍କାର, ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇ ପାରିଲା । ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରି ମନୁଷ୍ୟର ଏପରି ଏକ ଦୃଢ଼ ଧାରଣାର ଅବସାନ ଘଟାଇବା ପାଇଁ ସର୍ବପ୍ରକାର ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଥିଲେ ପ୍ରାଉଟ୍ ନାମକ ଜନୈକ ବିଶିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ୧୯୧୫ ମସିହାରେ ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ ସମସ୍ତ ଉପାଦାନ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁମାନଙ୍କ ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛନ୍ତି । କିନ୍ତୁ ପରୀକ୍ଷା ଫଳରୁ ଶୀଘ୍ର ଜଣାପଡ଼ିଗଲା ଯେ, ଅଧିକାଂଶ ମୌଳିକ ଉପାଦାନଗୁଡ଼ିକର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ପାରମାଣବିକ ଓଜନକୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ପାରମାଣବିକ ଓଜନର ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୁଣିତକ (Whole multiples) ରୂପେ ପ୍ରକାଶ କରି ଦେଉନାହିଁ । ତେଣୁ ପ୍ରାଉଟଙ୍କ ଘୋଷଣା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଗ୍ରହଣଯୋଗ୍ୟ ହେଲା ନାହିଁ । ଟମ୍ସନ୍ ଏହି ସମସ୍ୟାଟିର ସମାଧାନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ପରମାଣୁ ଗୋଟିଏ ଗୋଲକାର ଆକୃତିର ଉଦାସୀନ ବସ୍ତୁ; ଏହାର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶଯୁକ୍ତ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଶକ୍ତି ଓ ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶଯୁକ୍ତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଏପରିଭାବରେ ସଜେଇ ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି ଯେ ପରମାଣୁଟି ଗୋଟିଏ ଆବେଶବିହୀନ ଉଦାସୀନ ବସ୍ତୁରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରୁଛି । ପୁଣି ଏହି ସଜ୍ଜୀକରଣ ଏପରି ସୁଚକ୍ଷଭାବରେ ସମାହିତ ହୋଇଛି ଯେ, ପରମାଣୁଟି ସ୍ଥିର ପ୍ରକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ (Stable) ହୋଇ ପାରୁଛି । ସେତେବେଳେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟର ଅଭାବ ହେତୁ ଟମ୍ସନଙ୍କ ମନ୍ତବ୍ୟର ବିରୋଧାଚରଣ କରିବାକୁ କେହି ସାହସ କରି ନ ଥିଲେ । ଅବଶ୍ୟ, ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ରୁଦରଫୋର୍ଡ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା ଯୋଗୁଁ ଟମ୍ସନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଛାଞ୍ଚଟି ତ୍ରୁଟି ସମ୍ବଳିତ ହୋଇଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଗଲା ।

ଆଇସୋଟୋପି ନାମକ ଏକ ଘଟଣାର ଆବିଷ୍କାର:—

୧୯୧୨ ମସିହାରେ 'ଆଇସୋଟୋପି' ନାମକ ଏକ ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇଦେଇ ସେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଗଭୀର ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ । ଇତ୍ୟବସରରେ ସେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ସମ୍ମିଳିତ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ଧନାତ୍ମକ ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ଗତିପଥର ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବାପାଇଁ ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ । ସେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ ନିଅନ୍ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ସବୁବେଳେ ସମାନ ରହୁ ନାହିଁ । ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଦୁଇପ୍ରକାର ନିଅନ୍ ପରମାଣୁ ପ୍ରକୃତିରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଛନ୍ତି । କାରଣ ଏମାନଙ୍କ ପାରମାଣବିକ ଓଜନରେ ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହିଛି । ସେ ଏପରି ଘଟଣାକୁ 'ଆଇସୋଟୋପି' ନାମରେ ଅଭିହିତ କଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ଼, ସଡ଼ି ଓ ଅନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି 'ଆଇସୋଟୋପି' ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ବିବରଣୀ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ । ଥମ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣା ସେମାନଙ୍କ ପଥପ୍ରଦର୍ଶକ ହୋଇଥିଲା ।

ଏପରିଭାବରେ ବହୁବିଧ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ଥମ୍‌ସନ୍ ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରି ପାରିଛନ୍ତି ।

ପଦୋନ୍ନତି ଓ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ:—

୧୮୮୪ ମସିହାରେ ଥମ୍‌ସନ୍ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଆସୀନ ହୋଇଥିଲେ । ସେ କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଗବେଷଣାଗାରର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ରୂପେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରି ୭ ଜଣ ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ଗବେଷକ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୦୫ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୧୮ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଲଣ୍ଡନ୍‌ସ୍ଥିତ ରୟାଲ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁସନ୍‌ର ମୁଖ୍ୟ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ୧୯୧୮ ମସିହାରେ ସେ ପୁନର୍ବାର କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଫେରି ଆସିଥିଲେ, ଏବଂ ତାଙ୍କୁ ସେଠାରେ ଟ୍ରିନିଟି କଲେଜର ମାଷ୍ଟର ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା ।

ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ହେତୁ ୧୮୮୪ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ରୟାଲ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟ ରୂପେ ନିର୍ବାଚନ କରାଯାଇଥିଲା । ୧୯୧୫ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୨୦ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ସଂସ୍ଥାର ସଭାପତି ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ୧୯୦୮ ମସିହାରେ ସେ 'ସାର୍' ଉପାଧି ଦ୍ୱାରା ଭୂଷିତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୪୦ ମସିହାରେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିଥିଲେ ।

ସୁଲେଖକ ଟମସନ୍ —

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଗ୍ରନ୍ଥମାନଙ୍କ ପାଇଁ ସେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ସାରଗର୍ଭକ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । 'ଦ ଆପ୍ଲିକେସନ ଅଫ୍ ଡାଇନାମିକ୍ସ ଟୁ ଫିଜିକ୍ସ ଆଣ୍ଡ୍ କେମିଷ୍ଟ୍ରି' (୧୮୮୮), 'ଏଲିମେଣ୍ଟ୍ସ ଅଫ୍ ମ୍ୟାଥେମେଟିକାଲ୍ ଥିଓରି ଅଫ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିସିଟି ଆଣ୍ଡ୍ ମ୍ୟାଗ୍ନେଟିଜମ୍' (୧୮୯୫), 'କଣ୍ଡକ୍ସନ୍ ଅଫ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିସିଟି ଥ୍ରୁ ଗ୍ୟାସେସ୍' (୧୯୦୩) 'ରେଜ୍ ଅଫ୍ ପଜିଟିଭ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିସିଟି ଆଣ୍ଡ୍ ଦେଆର୍ ଆପ୍ଲିକେସନ୍ ଟୁ କେମିକାଲ ଆନାଲିସିସ୍' (୧୯୧୩) ଏବଂ 'ଦ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଇନ୍ କେମେଷ୍ଟ୍ରି' (୧୯୨୩) ପ୍ରଭୃତି ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକର ନାମ ବିଶେଷ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ।

—o—

ଡବ୍ଲିଉ: କେ: ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ (W. K. Heisenberg)

[୧୯୦୧—]

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଯେଉଁ କେତେ ଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ (Quantum mechanics)ର ଉନ୍ନତି ବିଧାନ କରି ପରମାଣୁ-ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରିଛନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଜର୍ମାନ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଓ୍ୱେର୍‌ନର୍ କାର୍ଲ୍ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ ଅନ୍ୟତମ । ଆଜିର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀଗଣ ପରମାଣୁ-ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବା କଣିକା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମ୍ପୃକ୍ତି କଲେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ସହ ଘନିଷ୍ଠଭାବେ ପରିଚିତ ହୋଇଯିବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ମଣିଛନ୍ତି । ଏହି ବିଷୟରେ ପାରଦର୍ଶିତା ଲାଭ କରି ନ ପାରିଲେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱସବୁ ସେମାନଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟ ହୋଇପାରୁ ନାହିଁ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରି ପ୍ରକୃତିର ଏକ ନିଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିଥିବାରୁ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କୁ ୧୯୩୨ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ତାଙ୍କଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଥିବା 'ଅନିଶ୍ଚିତତା ନିୟମ' (Uncertainty principle) ଶୀର୍ଷକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ସର୍ବସମ୍ମତଭାବରେ ଅଧୁନା ପ୍ରକୃତିର ଏକ ସତ୍ୟରୂପେ ସ୍ୱୀକୃତ ହୋଇ ପାରିଛି । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଅବଲମ୍ବନରେ ଗବେଷଣା କରି ଆଜିର ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନକୁ ଏପରି ଏକ ଉନ୍ନତ ଅବସ୍ଥାକୁ ଆଣିବାରେ ଏହି ନିୟମ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଛି ।

ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା ଓ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ:—

ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ ଜର୍ମାନୀର ଓ୍ୱୁର୍‌ଜ୍‌ବର୍ଗ୍ ଠାରେ ୧୯୦୧ ମସିହାରେ ଏକ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପିତା ଓ୍ୱୁର୍‌ଜ୍‌ବର୍ଗ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଇତିହାସ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିଥିଲେ । ଏକ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷିତ ପରିବାରର ଯୋଗ୍ୟ ଦାୟାଦ ରୂପେ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ ବାଲ୍ୟକାଳରୁ ବିଦ୍ୟା ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ ବିଶେଷ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ । ବାଲ୍ୟ ଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ ଜର୍ମାନୀର ୩ଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ମ୍ୟୁନିକ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ସେ ଆର୍‌ନାଲ୍‌ଡ୍ ସମର୍-ଫେଲ୍‌ଡ୍‌ଙ୍କଠାରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ଡକ୍‌ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ଲାଭ

କରିବା ପରେ ୧୯୨୮ ମସିହାରେ ସେ ମ୍ୟାକ୍ସ୍ ବର୍ନ୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଜଣେ ସହକାରୀ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତି ପାଇଥିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମ୍ୟାକ୍ସ୍ ବର୍ନ୍ ଗୋଟିନ୍‌ଗେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଥିଲେ । ୧୯୨୪ ମସିହାରେ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ୍ ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ଜଣେ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଲେ । ଏଥିଉତ୍ତାରୁ ୩ ବର୍ଷ ପାଇଁ ସେ ଡେନ୍‌ମାର୍କକୁ ଚାଲିଗଲେ । ଡେନ୍‌ମାର୍କଠାରେ ସେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିଏଲ୍ ବୋର୍‌ଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର 'ମାଟ୍ରିକ୍ସ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ' **(Martix mechanics)** ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଅଭିନବ ଗାଣିତିକ କୌଶଳ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ପାଇଁ ସେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଏଠାରୁ ପ୍ରେରଣା ପାଇଥିଲେ ।

ମାତ୍ର ୨୬ ବର୍ଷ ବୟସରେ 'ଅନିଶ୍ଚିତତା ନିୟମ' ଶୀର୍ଷକ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଦେବାରୁ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସ୍ତରରେ ସେ ଅଶେଷ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କଲେ । ତାଙ୍କୁ ଜର୍ମାନୀର ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଲିପ୍‌ଜିଗ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରାଗଲା । ୧୯୪୧ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୁଦୀର୍ଘ ୧୫ ବର୍ଷ କାଳ ସେ ଏହି ପ୍ରଦେଶରେ ରହି ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ, ସୁବିଦିତ ବର୍ଲିନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ପଦରେ ଯୋଗଦେଲେ । 'କାଇଜର ଉଇଲ୍‌ହେଲମ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଫର ଫିଜିକ୍ସ୍' ନାମକ ସୁନାମଧନ୍ୟ ଗବେଷଣାଗାରର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ପଦରେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କୁ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରାଗଲା । ଅଧୁନା ଏହି ଗବେଷଣାଗାରଟିକୁ 'ମ୍ୟାକ୍ସ୍ ପ୍ଲାଙ୍କ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଫର ଫିଜିକସ୍ ଆଣ୍ଡ୍ ଆଷ୍ଟ୍ରୋଫିଜିକ୍ସ' ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ଏପରି ଉଚ୍ଚପଦରେ ରହିଥିବା ଯୋଗୁଁ ଜର୍ମାନୀର ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାକୁ ନେତୃତ୍ୱ ଦେବାଲାଗି ତାଙ୍କୁ ସୁଯୋଗ ମିଳିଥିଲା । ଦ୍ୱିତୀୟ ପୃଥିବୀ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଅବସାନ ପରେ ସେ ପଶ୍ଚିମ ଜର୍ମାନୀକୁ ଚାଲି ଆସିବା ପାଇଁ ଶ୍ରେୟସ୍କର ମଣିଥିଲେ । ଏଠାରେ ତାଙ୍କୁ ଗୋଟିନ୍‌ଗେନ୍‌ସ୍ଥିତ 'ମ୍ୟାକ୍ସ୍ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଫର୍ ଫିଜିକ୍ସ୍' ନାମକ ଏକ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ପଦରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରାଗଲା । ବର୍ଲିନ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ ମ୍ୟୁନିକ୍‌କୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ ହୋଇଯିବା ପରେ ସେ ଗୋଟିନ୍‌ଗେନ୍‌ରୁ ଚାଲିଆସି ଏହି ଶେଷୋକ୍ତ ଅନୁଷ୍ଠାନର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କଲେ । ଅଦ୍ୟାବଧି ମହାମତି ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୁନ୍ନତି ସକାଶେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାର ବଳିଷ୍ଠ ନେତୃତ୍ୱ ପ୍ରଦାନ କରୁଛନ୍ତି । ୭୨ ବର୍ଷ ବୟସରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଚିନ୍ତାନାୟକଙ୍କର ପ୍ରକୃତିର ଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନାର୍ଥେ କୃଚ୍ଛ୍ର ସାଧନାର ବିରାମ ଘଟିନାହିଁ ।

ଅନିଶ୍ଚିତତା ନିୟମ (Uncertainty principle) —

ମହାମତି ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ **ଅନିଶ୍ଚିତତା** ପ୍ରକୃତିର ଏକ ନିୟମ ବୋଲି ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ । ସେ ଜଣାଇ**ଥିଲେ ଯେ,** କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ସଂବେଗ [ଅର୍ଥାତ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱ (m) ଓ ପରିବେଗ (*v*) ର ଗୁଣଫଳ m *v* = ସଂବେଗ (p)] ଉଭୟଙ୍କୁ ଏକାବେଳକେ ସଠିକ୍ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ସଂଭବ ନୁହେଁ । ଏଥି ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକୁ ଯେତେ ସଠିକ୍ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯିବ, ଅନ୍ୟଟିର ନିର୍ଣ୍ଣିତ ମୂଲ୍ୟରେ ତଦନୁଲ୍ୟ ପରିମାଣରେ ତ୍ରୁଟି ରହିଯିବ । ଏହାହିଁ ହେଉଛି 'ଅନିଶ୍ଚିତତା ନିୟମ' ।

ମନେକରାଯାଉ ଯେ, କୌଣସି ଏକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ବା ବସ୍ତୁକଣିକାର କୌଣସି ଏକ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଅବସ୍ଥିତିର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି x ଏବଂ ସେହି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ତାର ସଂବେଗର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି p । ମାପ ନେବା ଦ୍ୱାରା ଯଦି ତାର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ସଂବେଗରେ ଯଥାକ୍ରମେ Δx ଓ Δp ପରିମାଣରେ ଅନିଶ୍ଚିତତା ରହିଯାଏ, ତାହାହେଲେ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅନୁଯାୟୀ Δx ଓ Δp ର ଗୁଣଫଳ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ହେବ । ଗାଣିତିକ ଭାଷାରେ ସେ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ :—

$$\Delta x \times \Delta p = h/2\pi$$

$$\text{ବା, } \Delta x \times m\,(\Delta v) = h/2\pi \quad [\because p = mv]$$

$$\text{ବା, } \Delta x \times \Delta v = \frac{h}{\pi m}$$ ଏଠାରେ h ହେଉଛି ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ।

ମନେକରାଯାଉ ଯେ, ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ 1 ମିଲିଗ୍ରାମ । ତେଣୁ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ଅନିଶ୍ଚିତତା ନିୟମାନୁଯାୟୀ, $\Delta x \times \Delta v = \frac{h}{2\pi m} \approx 10^{-24}$ ।

ଅର୍ଥାତ୍ ଯଦି 1 ମିଲିଗ୍ରାମ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁଟିର ଅବସ୍ଥିତିକୁ $\pm 10^{-12}$ ସେଣ୍ଟିମିଟର ସଠିକତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମପାଯାଇପାରେ, ତାହାହେଲେ ଆମେ ତାର ବେଗକୁ $\pm 10^{-12}$ ସେ.ମି./ସେକେଣ୍ଡ ସଠିକତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମାପି ପାରିବା । ବେଗର ମୂଲ୍ୟକୁ ଏହାଠାରୁ ଅଧିକ ସଠିକ୍ ଭାବରେ ମାପିବାପାଇଁ ଚେଷ୍ଟାକଲେ ଆମେ ନିଶ୍ଚୟ ନିରାଶ ହେବା । କାରଣ, ପ୍ରକୃତିର ଏହି ଅଲଂଘନୀୟ ନିୟମଟିର କଦାପି ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଘଟିବ ନାହିଁ । ଏକ ମିଲିଗ୍ରାମ ବା ତତୋଧିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥିତି ବା ବେଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାରେ ଏତେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଅନିଶ୍ଚିତତା ରହୁଥିବାରୁ, ନିର୍ଣ୍ଣିତ ମୂଲ୍ୟକୁ ସଠିକ୍ ମୂଲ୍ୟ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରି ନେବାରେ ଆମେ ଦ୍ୱିଧା ପ୍ରକାଶ କରୁନାହୁଁ । ମାତ୍ର ବର୍ତ୍ତମାନ ମନେ କରାଯାଉ ଯେ, ଆମେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ବା ସେହିପରି ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ରାତିକ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁ କଣିକାର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ବେଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମାପ ନେଉଛୁ । ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ପ୍ରାୟ 10^{-27} ଗ୍ରାମ । ତେଣୁ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତାନୁଯାୟୀ—

$$\Delta x \times \Delta p = \frac{h}{2\pi m} \approx 1$$

ଅର୍ଥାତ୍, ଯଦି 10^{-27} ଗ୍ରାମ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ କଣିକାର ଅବସ୍ଥିତିକୁ $\pm 10^{-6}$ ସେଣ୍ଟିମିଟର ଯଥାର୍ଥତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଏ, ତାହାହେଲେ ଆମେ ତାର ବେଗକୁ $\pm 10^{6}$ ସେ.ମି /ସେକେଣ୍ଡ୍ ଯଥାର୍ଥତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମାପି ପାରିବା । ଏତେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଅନିଶ୍ଚିତତା ହେତୁ ମପାଯାଉଥିବା ମୂଲ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସ୍ୱଭାବକୁ ନେବା ଆଦୌ ସମ୍ଭବ ହେବ ନାହିଁ । ତେଣୁ ସ୍ଥୂଳ ବସ୍ତୁ ସଦୃଶ କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପିକ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁର ମାପ ତୌଲ ନେବାପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ନିରର୍ଥକ ।

ଦେ ବ୍ରଗଲ (De Brogli) ନାମକ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ପରମାଣୁଧାରିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଗଠନବିଧି ସମ୍ପର୍କରେ ସଠିକ୍ ତଥ୍ୟ ଆହାସ୍ୱ କରିବା ପାଇଁ 'ବସ୍ତୁ-ତରଙ୍ଗ' (Matter-waves) ନାମକ ଏକ ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରା ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ଏହା ଆମକୁ ଆଣୁବୀକ୍ଷଣୀକ ବସ୍ତୁର ଚରିତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବା ପାଇଁ ବାଟ ବତାଇ ପାରିଲା ।

ମ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ସ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ—

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ଗଣନାଗୁଡ଼ିକ କରିବା ନିମନ୍ତେ ମ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ସ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ (Matrix mechanics) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଅଭିନବ କୌଶଳ ଉଦ୍ଭାବନ କରି ହାଇଜେନବର୍ଗ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ନିଜ ଅସାଧାରଣ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟର ପରାକାଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଛନ୍ତି । ଅଧୁନା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସ୍ରୋଡିଙ୍ଗର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତରଙ୍ଗଯାନ୍ତ୍ରିକୀ (wave mechanics) ବା ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ମ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ସ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିକର ବା ଉଭୟର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ଗଣନା-ଗୁଡ଼ିକରେ ମନୋନିବେଶ କରିପାରୁଛନ୍ତି । ଜଟିଳ ସମୀକରଣ ଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ପାଇଁ ହାଇଜେନବର୍ଗଙ୍କ ମ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ସ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କର ହାତବାରିସୀ ରୂପେ ବିବେଚିତ ହେଉଛି । ପରମାଣୁପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର କ୍ରମୋନ୍ନତି ସାଧନ ଦିଗରେ ମ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ସ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ଅନବଦ୍ୟ ଅବଦାନ ଆଜି ସମସ୍ତେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରୁଛନ୍ତି ।

ଜୀବନରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ—

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଚିନ୍ତାନାୟକ ରୂପେ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିବା ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କୁ ସ୍ୱଦେଶରେ ତଥା ବିଦେଶରେ ବିବିଧ ପ୍ରକାର ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଇଛି । ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଗୁଡ଼ିକର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଗଣ ତାଙ୍କୁ ସମ୍ମାନ-ସୂଚକ ଡକ୍ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ପ୍ରଦାନ କରି ତାଙ୍କ ଅବିନଶ୍ୱର ପ୍ରତିଭାର ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିବାକୁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଛନ୍ତି । ଲଣ୍ଡନ୍‌ସ୍ଥିତ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ଜଣେ ବୈଦେଶିକ ସଭ୍ୟରୂପେ ତାଙ୍କୁ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି ।

ଏଚ୍: ଆର୍: ହର୍ଜ୍ (H. R. Hertz)

[୧୮୫୭-୧୮୯୪]

ମାତ୍ର ୩୭ ବର୍ଷ ବୟସରେ ଅକାଳ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରବୀଣ ଜର୍ମାନ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ହେନେରିଚ୍ ରୁଡ଼୍ଲ୍ଫ ହର୍ଜ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ । ସେ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଦର୍ଶାଇ ପାରିଥିଲେ ଯେ, ଏହି ରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ତୁଲ୍ୟ ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରନ୍ତି । ତେଣୁ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ଆବୃତ୍ତିରେ ଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟ ବ୍ୟତୀତ ଏହି ଉଭୟ ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ପ୍ରକାର ପାର୍ଥକ୍ୟ ରହି ନ ଥିବା ସେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ଏରୂପ ଚମତ୍କାର ଆବିଷ୍କାର ଯୋଗୁଁ ବେତାର ଟେଲିଗ୍ରାଫି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରାରମ୍ଭିକ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରାଯିବା ସମ୍ଭବପର ହେଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣା ଏକ ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶକ ରୂପେ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଥିଲା । ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ପାରଦର୍ଶିତା ଦେଖାଇଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ହର୍ଜ୍ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରି ପାରିଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ସମୟକୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯିବାର ପ୍ରଥା ପ୍ରଚଳିତ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ଯଦି ଏପରି କୌଣସି ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସମ୍ମାନ ସେତେବେଳକୁ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଉଥାନ୍ତା, ତାହାହେଲେ ହର୍ଜ୍ ନିଶ୍ଚୟ ସେହି ସମ୍ମାନ ପାଇପାରିଥା'ନ୍ତେ ।

ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା ଓ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ—

ଜର୍ମାନୀର ହାମ୍ବର୍ଗ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ୧୮୫୭ ମସିହାରେ ହର୍ଜ୍ ଏକ ସଂଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସାରିବା ପରେ ସେ ଇଂଜିନିଅରିଂ ବିଷୟକ ଶିକ୍ଷା କରିବାପାଇଁ ମନ ବଳାଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଅଳ୍ପକାଳ ଉତ୍ତାରୁ ସେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ପଡ଼ିଲେ । ୧୮୭୮ ମସିହାରେ ସେ ବର୍ଲିନ ଯାଇ ସେଠାରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନରେ ମନୋନିବେଶ କଲେ । ପ୍ରବୀଣ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହର୍ମାନରନ୍ ହେଲ୍ମ୍ ହୋଲ୍ଜ୍ ସେଠାରେ ତାଙ୍କ ସହପାଠୀ ହୋଇଥିଲେ । କିଏଲ୍ଠାରେ ଦୁଇବର୍ଷପାଇଁ ଅବୈତନିକ ଅଧ୍ୟାପକରୂପେ ଯୋଗଦାନ କରିବା ପରେ ସେ କାର୍ଲସ୍ରୁହେସ୍ଥିତ ପଲିଟେକ୍ନିକାଲ ସ୍କୁଲରେ ୧୮୮୫ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ପଦବୀରେ

୪ ବର୍ଷ ରହିବା ପରେ ସେ ବନ୍ନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଯାଇ ସେଠାରେ ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ; ଏବଂ ମରଣ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେହି ପଦବୀରେ ରହି ସେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ପ୍ରଭୂତ ଉନ୍ନତିସାଧନ କରିଥିଲେ ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବାପାଇଁ ପ୍ରଥମ ସଫଳ ପଦକ୍ଷେପ—

କାର୍ଲସ୍ରୁହେଠାରେ ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଉଥିବା ସମୟରେ ହର୍ଜ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବାପାଇଁ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରଭାବ ଏବଂ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପାରକର ଧ୍ରୁବଣ (Polarization of dielectric) ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସଂପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଗବେଷଣା କରିବା-ପାଇଁ ହେଲେମ୍‌ହୋଲଜ୍ ତାଙ୍କୁ ପରାମର୍ଶ ଦେଇଥିଲେ । କାରଣ, ସେତେବେଳେ 'ବର୍ଲିନ ଆକାଡେମି ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସେସ୍' ନାମକ ଏକ ଗବେଷଣାମୂଳକ ସଂସ୍ଥା ଏ ରୂପ ଗବେଷଣାରେ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ଏକ ପୁରସ୍କାର ଦେବାକୁ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ । ପୁରସ୍କାର ଲାଭ କରିବାପାଇଁ ସେତେ ଲାଳାୟିତ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ହେଲ୍‌ମହୋଲ୍‌ଜ୍‌ଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ଅନୁଯାୟୀ ଏ ବିଷୟରେ ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ସେ ସଂକଳ୍ପବଦ୍ଧ ହୋଇଥିଲେ । ୧୮୮୭ ମସିହାରେ ତତ୍‌ସଂପର୍କୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରୁଥିବ ବେଳେ ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ସ୍ୱନିର୍ମିତ ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ସେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇ ପାରିଛନ୍ତି । ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଥିବା ଏରୂପ ତରଙ୍ଗର ବେଗ ଓ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମାପିବାପାଇଁ ମଧ୍ୟ ସେ ସନ୍ତୁଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ଏତାଦୃଶ ତରଙ୍ଗକୁ ବେତାର ତରଙ୍ଗ (Radio wave) ବା ତାଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ ହର୍ଜିଆନ୍ ତରଙ୍ଗ (Hertzian waves) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଗଲା । ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ସେ ଦର୍ଶାଇ ପାରିଥିଲେ ଯେ, ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ଭଳି ଏହି ତରଙ୍ଗର ମଧ୍ୟ ପ୍ରତିଫଳନ ପ୍ରତିସରଣ ଓ ଧ୍ରୁବଣ ହେଉଛି । ଏପରି ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣାର ଫଳ ବ୍ରିଟିଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମ୍ୟାକ୍‌ସୱେଲଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଆଲୋକ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତତ୍ତ୍ୱର (Electromagnetic theory of light) ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିପାରିଲା । ଅଧୁନା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଏହି ଶ୍ରେଷ୍ଠ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଯିବା ଦ୍ୱାରା ଏହାର ସାର୍ଥକ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରାଯିବା ସଂଭବପର ହେଲା ।

ପ୍ରଥମରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିରେ କୌଣସି ଗାଣିତିକ ତ୍ରୁଟି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ପାରି ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହାର ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ଉପଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସନ୍ଦିହ

ମନୋଭାବ ପୋଷଣ କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ଏହାକୁ କେବଳ ଜଣେ ବିଶିଷ୍ଟ ଗଣିତଜ୍ଞଙ୍କର ଅଗାଧ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟର ଏକ ନିଦର୍ଶନ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ହର୍ଜ୍‌ଙ୍କ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱିକ ଭିତ୍ତି ରୂପେ ନେଇ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗର ବିନାଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମସ୍ତିଷ୍କ ଚାଳନା କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କର୍ମତତ୍ପର ହୋଇଥିଲେ । ଏହାର ଫଳରେ ଟେଲିଗ୍ରାଫି ଏବଂ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଗବେଷଣାର ଦ୍ରୁତ ପ୍ରଗତି ସମ୍ପାଦିତ ହେଲା ଏବଂ ମାନବ ଜାତିର କଲ୍ୟାଣ ନିମନ୍ତେ ଶୀଘ୍ର ଏହି ଦୁଇଟି ଯୋଜନା ବାସ୍ତବ ରୂପରେଖ ନେଇପାରିଲା । ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗର ପ୍ରଭୂତ ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ହର୍ଜ୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନକୁ ସ୍ୱୀକାର କରିବା ନିମନ୍ତେ ଏବଂ ତାଙ୍କ ସ୍ମୃତିକୁ ଉଜ୍ଜୀବିତ ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ଅଧୁନା ବେତାର ତରଙ୍ଗର ଆବୃତ୍ତିର ଏକକକୁ ସାଇକଲ ପରିବର୍ତ୍ତେ ତାଙ୍କରି ନାମାନୁସାରେ ନାମିତ କରାଯାଉଛି । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ଆମେ ବର୍ତ୍ତମାନ କହୁଛୁ ଯେ, କଟକ ବେତାରକେନ୍ଦ୍ରରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ବେତାର ତରଙ୍ଗର ଆବୃତ୍ତି ହେଉଛି ୯୭୨ କିଲୋହର୍ଜ୍ ।

ଆଲୋକ ବିଦ୍ୟୁତ ପ୍ରଭାବର ଆବିଷ୍କାର—

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଦୋଳକ (Oscillator) ନିର୍ମାଣ କରିବା ପାଇଁ ସେ ଦୁଇଟି ଧାତବ ପେଣ୍ଡୁକୁ ପରସ୍ପରଠାରୁ କିଛି ଦୂରତାରେ ରଖି ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ କୁଣ୍ଡଳୀ (Induction coil) ସାହାଯ୍ୟରେ ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର (Potential difference) ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିଲେ । ଏହା ଦ୍ୱାରା ପେଣ୍ଡୁ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସ୍ଥାନରେ ଏକ ସ୍ପାର୍କ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିଲା । ଏପରି ପରୀକ୍ଷା କରୁଥିବାବେଳେ ହର୍ଜ୍ ଦେଖିଲେ ଯେ ଅତିବାଇଗଣୀ ରଶ୍ମି ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାସିତ କଲେ ପେଣ୍ଡୁ ଦୁଇଟିର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନରେ ସହଜରେ ସ୍ପାର୍କ ଉତ୍ପାଦିତ ହେଉଛି । ବାରମ୍ବାର ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ସେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ଆଲୋକରଶ୍ମିର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ଧାତବ ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ନିର୍ଗତ ହୁଏ । ଏହାହିଁ ହେଉଛି ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ (Photo electric effect) । ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ଆଲ୍‌ବର୍ଟ୍ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଏପରି ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଠିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ; ଏବଂ ଏହି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଯୋଗୁଁ ସେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । [ଆଲ୍‌ବର୍ଟ୍ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଜୀବନୀ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ ।] ବର୍ତ୍ତମାନ ଚଳଚ୍ଚିତ୍ର, ଟେଲିଭିଜନ୍ ଓ ରାଡ଼ର୍ ପ୍ରଭୃତି ଯନ୍ତ୍ରରେ ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବର ଉପଯୋଗ କରାଯାଉଥିବାରୁ ଆମେ ଆରାମଦାୟକ ସୁଖକର ଜୀବନଯାପନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଉଛୁ । ହର୍ଜ୍‌ଙ୍କ ଏହି ଐତିହାସିକ ଆବିଷ୍କାରର ସଦୁପଯୋଗ ହେତୁ ଆମେ ତାଙ୍କୁ କଦାପି ଭୁଲି ପାରିବା ନାହିଁ ।

ବନ୍ନ୍‌ଠାରେ ହର୍ଜ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା —

ବନ୍ନ୍‌ଠାରେ ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଦାୟିତ୍ୱରେ ଥିବା ଅବସରରେ ସେ ଗ୍ୟାସ୍ ମଧ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିର ବିସର୍ଜନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । କ୍ୟାଥୋଡ ରଶ୍ମିର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇଦେବା ପାଇଁ ସେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ସାମାନ୍ୟ ସତର୍କତାର ସହ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଥିଲେ ସେ ମଧ୍ୟ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିର ଆବିଷ୍କାରକ ରୂପେ ବିଜ୍ଞାନଜଗତରେ ଆଉ ଏକ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରି ପାରିଥାଆନ୍ତେ । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ପାଇଁ 'ଦି ପ୍ରିନ୍‌ସିପଲ୍‌ସ୍ ଅଫ୍ ମେକାନିକ୍‌ସ୍' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ସାରଗର୍ଭକ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି ।

ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହର୍ଜ୍ ମାତ୍ର ୩୬ ବର୍ଷ ବୟସରେ ଇହଧାମରୁ ବିଦାୟ ନେଇ ନ ଥିଲେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଯେ ଅଶେଷ ପ୍ରଗତି ସାଧିତ ହୋଇଥାଆନ୍ତା, ଏଥିରେ ତିଳେମାତ୍ର ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।



ସାର୍ ଜେ. ଏଚ୍, ଜିନ୍ସ୍ (Sir J. H. Jeans)
[1877 – 1946]

ବ୍ରିଟିଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର ଜେମ୍ସ୍ ଜିନ୍ସ୍ 'ଦ ମଷ୍ଟିରିୟସ୍ ୟୁନିଭରସ୍', 'ଦ ୟୁନିଭରସ୍ ଆରାଉଣ୍ଡ୍ ଅଜ୍'; (୧୯୨୯) 'ଥ୍ରୁ ଟାଇମ ଆଣ୍ଡ୍ ସ୍ପେସ୍' (୧୯୩୪) ପ୍ରଭୃତି ବିଜ୍ଞାନ ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକୁ ରଚନା କରି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚିନ୍ତାଧାରାର ପ୍ରସାର ଘଟାଇବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ବିଦ୍ୱାନ୍ ଲେଖକ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଜଟିଳ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ବୋଧଗମ୍ୟ କରାଇବା ପାଇଁ ସାର୍ଥକ ଉଦ୍ୟମ କରିଥିଲେ । ଏଥିପାଇଁ ସେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜଣେ ସୁଲେଖକ ରୂପେ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଛନ୍ତି । ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ଓ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ସାଧନ ନିମନ୍ତେ ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ରର ବିନିଯୋଗରେ ମୌଳିକ ଗବେଷଣା କରି ସେ ନିଜ ସୃଜନଶୀଳତାର ସମ୍ୟକ ପରିଚୟ ପ୍ରଦାନ କରିଛନ୍ତି । ଶକ୍ତିର ସମବିଭାଜନ ନିୟମ (Law of equipartition of energy)ର ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ, ଅଣୁମାନଙ୍କର ପରିବେଗର ବିତରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ନିୟମ (Law of distribution of velocity of molecules)ର ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ଏବଂ କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁଠାରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ରଶ୍ମିରେ ଶକ୍ତିର ବିତରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଏକ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ର ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ମୌଳିକ ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ ସଫଳ୍ୟ ହାସଲ କରି ସେ ନିଜକୁ ଜଣେ ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିପାରିଛନ୍ତି ।

ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା ଓ ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ—

୧୮୮୭ ମସିହାରେ ଜିନ୍ସ୍ ଲଣ୍ଡନ୍ ସହରରେ ଏକ ଆଭିଜାତ୍ୟସମ୍ପନ୍ନ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ କାମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଅଧୀନସ୍ଥ ଟ୍ରିନିଟି କଲେଜରେ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ୧୯୧୮ ମସିହାରେ ସେ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ସ୍ନାତକ ପରୀକ୍ଷାରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ଶ୍ରେଣୀରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ । ଗବେଷକ ଜୀବନର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ନିଜର ଯୋଗ୍ୟତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରିଥିବାରୁ ୧୯୦୦ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ସ୍ମିଥ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରି ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ୧୯୦୧ ମସିହାରେ ସେ ଟ୍ରିନିଟି କଲେଜର ଫେଲୋ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତି ପାଇଥିଲେ । ଏହି ପଦବୀରେ ୪ ବର୍ଷ ରହିବା ପରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ନିଉଜର୍ସିସ୍ଥିତ ପ୍ରିନ୍ସ୍ଟନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପ୍ରାୟୋଗିକ ଗଣିତରେ ସେ

ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ୧୯୧୦ ମସିହାରେ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରିଆସି ସେ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଦୁଇବର୍ଷ ପାଇଁ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ପାଇଥିଲେ । ମାତ୍ର କେବଳ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରି ନିଜ ଜୀବନ ବିତାଇ ଦେବାଲାଗି ସ୍ଥିର କରିବା ପରେ ସେ ୧୯୧୨ ମସିହାଠାରୁ ଅଧ୍ୟାପନା ଦାୟିତ୍ୱରୁ ଅବ୍ୟାହତି ନେଇଥିଲେ ।

ଜ୍ୟୋତିଷ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଜିନ୍ସ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଗବେଷଣା:

ସୌର ଜଗତ ଉତ୍ପତ୍ତିର ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ନିମନ୍ତେ ପେରି ଲାପ୍ଲାସ୍ ଯେଉଁ ତତ୍ତ୍ୱଟି ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ, ତାହା ତ୍ରୁଟିମୁକ୍ତ ହୋଇଥିବାର ସେ ଦର୍ଶାଇ ପାରିଥିଲେ । ପେରି ଲାପ୍ଲାସ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ସୌରଜଗତ ଏକ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଗ୍ୟାସୀୟ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ଲାଭ କରିଛି । ମାତ୍ର ଜିନ୍ସ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ସୂର୍ଯ୍ୟ ନିକଟ ଦେଇ ଗତିକରୁଥିବା ଏକ ତାରକା ନିଜର ମହାକର୍ଷଣ ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ଏକ ବିରାଟକାୟ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡ ଟାଣି ନେଉଛି । ଏହି ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡଟି କାଳକ୍ରମେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଭାବରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଯାଇ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକୁ ଗଠନ କରିଛି । ବୃହସ୍ପତି ଓ ଶନି ଭଳି ବିରାଟକାୟ ଗ୍ରହଗୁଡ଼ିକ ଉକ୍ତ ବସ୍ତୁପିଣ୍ଡର ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ସାନ୍ଦ୍ରତାବିଶିଷ୍ଟ କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରୁ ଉତ୍ପତ୍ତି ହୋଇଛନ୍ତି । ବର୍ତ୍ତମାନ ତାଙ୍କ ମତକୁ ଖଣ୍ଡନ କରି ଗବେଷକମାନେ ଏକାଧିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେଣି । ଅବଶ୍ୟ ଏ ବିଷୟରେ ନିଶ୍ଚିତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେବା ଏ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ । ମାଧ୍ୟ ବ୍ରହ୍ମାଣ୍ଡୋତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିବାପାଇଁ ଜିନ୍ସ୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନ ଭବିଷ୍ୟତର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ପଥପ୍ରଦର୍ଶକ ରୂପେ ପ୍ରତିଭାତ ହେଉଛି । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ପାଠ କରିବା ଦ୍ୱାରା ନୂଆ ନୂଆ ଉପାୟ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାର ପଥ ସୁଗମ ହୋଇ ପାରୁଛି । ଦ୍ୱିତ ତାରକା, କୁଣ୍ଡଳୀ ଆକୃତି ନେବୁଲା ପ୍ରଭୃତି ଜ୍ୟୋତିଷ୍କଗୁଡ଼ିକର ଗଠନ ସମ୍ପର୍କୀୟ କତ୍ତ୍ୱରାଜିର ଉଦ୍ଭାବନ, ତାରକାୟ ଶକ୍ତି (Stellar energy)ର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଏକ ତତ୍ତ୍ୱର ଉଦ୍ଭାବନ, ବାମନ ତାରା (Dwarf) ଓ ବୃହଦାକୃତିର ତାରକାଗୁଡ଼ିକର ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତତ୍ତ୍ୱରାଜିର ଉଦ୍ଭାବନ ପ୍ରକୃତି ବିଭିନ୍ନ ଜ୍ୟୋତିଃ-ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଉଦ୍ଭାବନ ଯୋଗୁଁ ସେ ନିଜକୁ ଜଣେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗଣିତଜ୍ଞ ଓ ଜ୍ୟୋତିଃପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରି ପାରିଛନ୍ତି ।

ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ପାରଦର୍ଶିତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବାରୁ ୧୯୦୬ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟ ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ କରାଯାଇଥିଲା । ୧୯୨୮ ମସିହାରେ ସେ 'ସାର୍' ଉପାଧି ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ଏବଂ ୧୯୩୯ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ 'ଅର୍ଡର୍ ଅଫ୍ ମେରିଟ୍' ଉପାଧି ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନ କରାଯାଇଥିଲା । ପ୍ରୋବ୍ଲେମ୍ସ୍ ଅଫ୍ କସ୍ମୋଗନି ଆଣ୍ଡ ଷ୍ଟେଲର୍ ଏନର୍ଜି' ନାମକ ସ୍ୱକୀୟ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ଏକ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଥିବାରୁ ୧୯୧୯ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ 'ଆଡାମ୍ସ୍ ପୁରସ୍କାର' ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ଏତଦ୍ଭିନ୍ନ 'ଡାଇନାମିକ୍ ଥିଓରି ଅଫ୍ ଗ୍ୟାସେସ୍' (୧୯୦୪), ମ୍ୟାଥେମାଟିକାଲ ଥିଓରି ଅଫ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିସିଟି ଆଣ୍ଡ୍ ମ୍ୟାଗ୍ନେଟିଜମ୍ (୧୯୦୮), ରେଡ଼ିଏସନ୍ ଆଣ୍ଡ୍ ଦି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଥିଓରି (୧୯୧୪) ଏବଂ 'ଆଟମସିଟି ଆଣ୍ଡ କ୍ୱାଣ୍ଟା' (୧୯୨୮) ପ୍ରଭୃତି ସାରଗର୍ଭକ ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକୁ ରଚନା କରି ସେ ଜଣେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ଲେଖକ ରୂପେ ଦେଶ ବିଦେଶରେ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କରିଛନ୍ତି । ଏହି ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକରେ ବିଜ୍ଞାନର ଜଟିଳ ବିଷୟବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରାଞ୍ଜଳଭାବରେ ବୁଝାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଯେପରି ପ୍ରୟାସ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ଏଗୁଡ଼ିକୁ ସେ ଯେପରି ସୁବୋଧ ଭାଷାରେ ଲେଖିଛନ୍ତି, ତାହା ତାଙ୍କ ଲେଖନୀର ଉତ୍କର୍ଷ ପ୍ରତିପାଦନ କରିପାରିଛି । ଅଧୁନା ଏହି ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକ ବିଜ୍ଞାନ ଛାତ୍ର ଓ ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବିଶେଷ ଭାବରେ ଆଦୃତ ହେଉଛି ।



ପି: କାପିଜା (P. Kapitza)

[1894—]

ଚାମ୍ବୁକ ଗ୍ଭବରେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଯନ୍ତ୍ରକୌଶଳର ଉଦ୍ଭାବନ, ନିମ୍ନ ତାପ ମାତ୍ରାରେ ହିଲିଅମ୍ ୧୧ର ଭୌତିକ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା, ପୁଣି ପ୍ଲାଜ୍‌ମା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ନିମନ୍ତେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ଉଦ୍ଭାବନଗୁଡ଼ିକ କରି ଋଷୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପିଟର ଲିଓନିଡେଭିଚ୍ କାପିଜା ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଅଶେଷ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିପାରିଛନ୍ତି । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ନିମନ୍ତେ ୭୯ ବର୍ଷ ବୟସ୍କ ଏହି ମହାମତି ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କର ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ସାଧନା ଏବେ ମଧ୍ୟ ଅବ୍ୟାହତ ରହିଛି ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା ;—

୧୮୯୪ ମସିହା ଜୁଲାଇ ମାସ ୮ ତାରିଖରେ କାପିଜା ଯୋଭିଏଟ୍ ଋଷିଆର କ୍ରୋନ୍‌ଷ୍ଟାଟ୍ (Kronshtadt) ନାମକ ସ୍ଥାନରେ ଏକ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ ପେଟ୍ରୋଗ୍ରାଡ଼୍ ପଲିଟେକ୍‌ନିକ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ନାମକ ଏକ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚ-ଶିକ୍ଷା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୧୯ ମସିହାରେ ସେ ସେଠାରୁ କୃତିତ୍ୱର ସହ ସ୍ନାତକ ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ । ସ୍ନାତକ ଉପାଧି ଲାଭ କରିବା ପରେ ବିଦ୍ୟାଭିଳାଷୀ କାପିଜା ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼୍‌ଙ୍କ ପ୍ରତିଭା ଦ୍ୱାରା ଆକର୍ଷିତ ହୋଇ ଇଂଲଣ୍ଡ ଚାଲିଗଲେ । ସେଠାରେ ସେ କାମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼୍‌ଙ୍କ କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱାଧୀନରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ଗବେଷଣାରେ ସେ ଏପରି ନିମଗ୍ନ ହୋଇଗଲେ ଯେ, ସୁଦୀର୍ଘ ୧୪ ବର୍ଷ କାଳ ସେ ସେହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ପରୀକ୍ଷାରେ କର୍ମରତ ଜୀବନଯାପନ କରିବାକୁ ଶ୍ରେୟସ୍କର ମଣିଥିଲେ ।

କାପିଜାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଗବେଷଣା:—

କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ସେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ଏପରି ଗବେଷଣାରେ ସେ ଅସାମାନ୍ୟ ସାଫଲ୍ୟ ହାସଲ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ କର୍ତ୍ତୃକ ଗବେଷଣା ଯୋଗୁଁ ସାମୟିକ

ଭାବରେ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବା ସମ୍ଭବପର ହେଲା । ଏହି ଅଭିନବ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳର ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ପ୍ରୟୋଗ ହେତୁ ଶିଳ୍ପ ଓ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଭୂତ ଉନ୍ନତି ସାଧନ ସମ୍ଭବପର ହେଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ପକାଇ ବସ୍ତୁକଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଦ୍ରୁତବେଗରେ ଗତିଶୀଳ କରାଇବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରାଗଲା, ସେଥିରେ ତାଙ୍କ-ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳର ସାର୍ଥକ ଉପଯୋଗ କରାଗଲା । ତାଙ୍କ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳକୁ ସମୁନ୍ନତ କରି ଅଧୁନା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ, ନିୟୁକ୍ଲିୟାର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଓ ପ୍ଲାଜ୍ମା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମ୍ପର୍କି ସାଧନ ନିମନ୍ତେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଅଭିନିବେଶାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରୁଛନ୍ତି ।

୧୯୩୪ ମସିହାରେ ଗ୍ରୀଷ୍ମାବକାଶ ଉପଭୋଗ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଯାଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଏଥର ସେ ଆଉ ପୂର୍ବପରି ଗ୍ରୀଷ୍ମାବକାଶ ପରେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଫେରି ଗଲେ ନାହିଁ । ସେହିଦିନ ଠାରୁ ସେ ସ୍ୱଦେଶରେ ରହି ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ଅଭିନିବେଶାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କଲେ ।

ସ୍ୱଦେଶକୁ ଚାଲିଆସିବା ପରେ ସେ ନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ (Low temperature physics) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିଲେ । ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ କେମର୍‌ଲିଙ୍ଗ୍ ଓନ୍ନେସ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆରମ୍ଭ କରାଯାଇଥିବା ଏହି ସମ୍ପର୍କୀୟ ଗବେଷଣାର ଉନ୍ନତି କରିବାହିଁ ଥିଲା ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଆଭିମୁଖ୍ୟ । ହିଲିଅମ୍-୧୧ର ଅସ୍ୱାଭାବିକ ପ୍ରକୃତିଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ସେ ସ୍ଥିର କଲେ । ୨.୨° ପରମ ତାପମାତ୍ରାରେ (ଅର୍ଥାତ୍, -୨୭°.୮ ଡିଗ୍ରୀ ସେଣ୍ଟିଗ୍ରେଡ୍) ହିଲିଅମ୍ ଠାରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହେଉଥିବା ଅସ୍ୱାଭାବିକ ପ୍ରକୃତିଗୁଡ଼ିକୁ ସେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ । ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଏହି ନିମ୍ନ ତାପ ମାତ୍ରାରେ ହିଲିଅମ୍-୧୧ ଅତି ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟଜନକ ଭାବରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବହନ କାର୍ଯ୍ୟ ସମାହିତ କରିପାରୁଛି । ଏଭଳି ଅବସ୍ଥାରେ ଏହା ତମ୍ବା ଅପେକ୍ଷା ପ୍ରାୟ ୮୦୦ ଗୁଣ ଅଧିକ ଦକ୍ଷତାର ସହ ବିଦ୍ୟୁତ୍ର ପରିବାହୀର ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଇ ପାରୁଛି । ଅର୍ଥାତ୍, ଏହି ନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରାରେ ହିଲିଅମ୍-୧୧ ଏକ ଅତି ପରିବାହୀ (Superconductor) ବସ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଉଛି । କାରଣ, ଏହି ପରିବେଶରେ ଏହାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରତିରୋଧ (Resistance) ପ୍ରାୟ ଶୂନ ହୋଇଯାଉଛି । ସେ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଦର୍ଶାଇ ପାରିଥିଲେ ଯେ, ଏହାର ପ୍ରବାହର ବେଗ ସାଧାରଣ ଉଦଜାନର ପ୍ରବାହର ବେଗ ଅପେକ୍ଷା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୋଇଛି । ଅର୍ଥାତ୍, ଏହାର ଶ୍ୟାନତା ବା ଭିସ୍‌କସିଟିର ପରିମାଣ ଅତ୍ୟନ୍ତ କମ୍ ହୋଇଛି । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ ନୈସର୍ଗିକ ତାପମାତ୍ରା ଓ ଚାପରେ (N. T. P.) ଉଦଜାନର ଶ୍ୟାନତା (Viscosity) ଗ୍ୟାସ୍‌ମାନଙ୍କଠାରୁ କମ୍ ହୋଇଥାଏ । ମାତ୍ର କାପିଜାଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଏହି ନିମ୍ନ

ତାପମାତ୍ରାରେ ହିଲିଅମ୍-୧୧ର ଶ୍ୟାନତା ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ଗ୍ୟାସ ତୁଳନାରେ ପ୍ରାୟ ୧୦୦୦ ଗୁଣ କମ୍ ହୋଇଥାଏ । ଅର୍ଥାତ୍ ଏହି ପରିବେଶରେ ଏହା ଅତି ତରଳ ବସ୍ତୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ଅତିପରିବାହିତା ଓ ଅତି ତରଳତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ଏହାର ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ଉପଯୋଗ କରି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ କାରିଗରମାନେ ଶୀଘ୍ର କର୍ମନିପୁଣ ସୁଗ୍ରାହୀ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରିପାରିଲେ । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟରାଜି ୧୯୪୧ ମସିହାରେ ମସ୍କୋରୁ ପ୍ରକାଶିତ ହେଉଥିବା ଏକ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶ ପାଇଥିଲା । ତାଙ୍କ ପଦାଙ୍କ ଅନୁସରଣ କରି ସୋଭିଏଟ୍ ଋଷିଆର ଲଣ୍ଡାଉ ନାମକ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅତିପରିବାହିତା ସମ୍ପର୍କୀୟ ଗବେଷଣାର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିଥିଲେ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରି ଏହି ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିବାରୁ ଲଣ୍ଡାଉଙ୍କୁ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର-ବିଜେତା ରୂପେ ଘୋଷଣା କରାଯାଇଥିଲା । ଅତିପରିବାହିତା ଏବଂ ଅତି ତରଳତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାଲବ୍ଧ ତଥ୍ୟରାଜିର ପ୍ରୟୋଜକ ବିନିଯୋଗ କରି କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାପାଇଁ ବର୍ତ୍ତମାନ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ କାରିଗରମାନେ ଆପ୍ରାଣ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଛନ୍ତି ।

୧୯୫୦ ମସିହାଠାରୁ କାପିଜା ପ୍ଲାଜ୍ମା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ତତ୍‌ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଛନ୍ତି । ସୀମିତ ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ପ୍ଲାଜ୍ମାକୁ ଆବଦ୍ଧ କରାଇ ତାଠାରୁ ଶକ୍ତି ଆଦାୟ କରିବା ସମ୍ପର୍କୀୟ ଗବେଷଣାରେ ସେ ସଫଳତା ହାସଲ କରିଛନ୍ତି । ମାତ୍ର ଅଦ୍ୟାବଧି ଏହି ଗବେଷଣାରୁ ଆଶାନୁରୂପ ଫଳ ମିଳି ନାହିଁ । ପରମାଣୁର ସଂଯୋଜନ ଘଟାଇ ତାଠାରୁ ଶକ୍ତି ଆଦାୟ କରିବା ହିଁ ହେଉଛି ଏପରି ଗବେଷଣାର ଆଭିମୁଖ୍ୟ । ଏହା ଯଦି ସଫଳ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଜନହିତକର କାର୍ଯ୍ୟରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ବିନିଯୋଗ କରାଯିବାପାଇଁ ଶକ୍ତିର ଅଭାବ ଆଉ ଅନୁଭୂତ ହେବ ନାହିଁ । କାପିଜାଙ୍କ ଗବେଷଣା ଏହି ମହତ ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟକୁ ଫଳପ୍ରସୂ କରାଇବାରେ ଯେ ଅଶେଷ ସାହାଯ୍ୟ କରିପାରିଛୁ, ଏଥିରେ ଆଦୌ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ ।

ଋଷୀୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କାପିଜା ଓ ଲଣ୍ଡାଉ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିପାରିଛନ୍ତି । ଅଭିନିବେଶାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିବାରେ ବିଚକ୍ଷଣ କର୍ମକୁଶଳତା ଦେଖାଇଥିବା ହେତୁ କାପିଜା ନିଜ ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ଦେଶ ବିଦେଶରେ ବିବିଧ ପ୍ରକାରେ ସମ୍ମାନିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ବୃଦ୍ଧାବସ୍ଥାରେ ମଧ୍ୟ ବର୍ତ୍ତମାନ ସେ ନିଜ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ପଥରୁ ବିଚ୍ୟୁତ ନ ହୋଇ ଉତ୍ସାହର ସହିତ ଗବେଷଣାରେ ଲିପ୍ତ ରହିଥିବା ଯୋଗୁଁ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ସ୍ୱକୀୟ ମହନୀୟ ଅବଦାନ ଦେଇପାରୁଛନ୍ତି ।

—o—

ପାଲ୍ ଲାଞ୍ଜେଭିନ୍ (P. Langevin)

(1872—1946)

ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆଧୁନିକ ଚିନ୍ତାଧାରାର ଅବଲମ୍ବନରେ ପେରାମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ (Paramagnetic) ଓ ଡାଇମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ (Diamagnetic) ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରକୃତିର କାରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପାରଶ୍ରବଣ ଶବ୍ଦତରଙ୍ଗ (Ultra sonic wave) ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଫଟିକଗୁଡ଼ିକର ବିନିଯୋଗ ଏବଂ ପ୍ରତିରକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରର ପ୍ରୟୋଗ, ମହାମତି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ଫରାସୀ ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀଙ୍କ ନିକଟରେ ଉପସ୍ଥାପନ କରିବା ପାଇଁ ପଦକ୍ଷେପ ଗ୍ରହଣ, ଏରୂପ ବିଭିନ୍ନ ମହତ୍ତ୍ୱ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ କୃତିତ୍ୱର ସହ ପରିଚାଳନା କରି ପାଲ୍ ଲାଞ୍ଜେଭିନ୍ ଜଣେ ଉଚ୍ଚକୋଟିର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଲେଖକ ରୂପେ ଦେଶ ବିଦେଶରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଅର୍ଜନ କରିପାରିଛନ୍ତି ।

ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା ଓ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ:—

୧୮୭୨ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସ ୨୩ ତାରିଖରେ ପାଲ୍ ଲାଞ୍ଜେଭିନ୍ ଫ୍ରାନସ୍‌ର ରାଜଧାନୀ ପ୍ୟାରିସ୍ ନଗରୀରେ ଏକ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । କୃତିତ୍ୱର ସହ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରି, ଲାଞ୍ଜେଭିନ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ପାଇବା ନିମନ୍ତେ ଇଂଲଣ୍ଡକୁ ଚାଲିଯାଇଥିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ଚିନ୍ତାନାୟକ ଜେ. ଜେ. ଟମ୍‌ସନ୍ ନିଜର ଆବିଷ୍କାରଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ଦେଶ ବିଦେଶର ମେଧାବୀ ଯୁବକମାନଙ୍କୁ ସୁବିଦିତ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଲାବୋରେଟରୀ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ କରାଇ ପାରିଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଗବେଷଣା କରିବା ନିମନ୍ତେ ଏହି ଗବେଷଣାଗାର ପୃଥିବୀରେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବିବେଚିତ ହୋଇଥିଲା । ଲାଞ୍ଜେଭିନ୍ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଦଶକରେ ଏହି ସୁନାମଧନ୍ୟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଟମ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇଥିଲେ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଯୋଗ୍ୟତା ଅର୍ଜନ କରିବା ପରେ ସେ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରିଆସି ସୁବିଦିତ ସର୍‌ବନ୍ନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଗବେଷକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଲେ । ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ପେରି କ୍ୟୁରିଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଗବେଷଣା କରି ସେ ୧୯୦୨ ମସିହାରେ ପି:ଏଚ୍:ଡ଼ି ଉପାଧି ପ୍ରାପ୍ତ ହେଲେ । ୧୯୦୪ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ

ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ 'କଲେଜ୍ ଦେ ଫ୍ରାନ୍ସ' ନାମକ ଏକ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ପଦରେ ନିଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ଗୁରୁଦାୟିତ୍ୱଟି ଗ୍ରହଣ କରିବା ପରେ ସେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର କ୍ରମୋନ୍ନତି ସାଧନ କରିବା ପାଇଁ ଆପ୍ରାଣ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଥିଲେ । ଇଂରାଜୀଭାଷାରେ ସିଦ୍ଧହସ୍ତ ଲେଖକ ରୂପେ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କରିଥିବା ସାର୍ ଆର୍ଥର୍ ଏଡିଙ୍ଗ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କ ତୁଲ୍ୟ ସେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ସୁବୋଧ ଫରାସୀ ଭାଷାରେ ରଚନା କରିପାରିଥିଲେ । ଜଟିଳ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ସରଳ ଭାଷାରେ ଲେଖି ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ନିକଟରେ ସେ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ଲେଖକ-ରୂପେ ନିଜକୁ ପରିଚିତ କରାଇଥିଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧର ପ୍ରାରମ୍ଭରୁ ସେ ନାଜୀବାଦ ବିରୋଧରେ ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କରିଥିଲେ । ମାନବିକତାବୋଧସମ୍ପନ୍ନ ଲାଞ୍ଜେଭିନ୍ ହିଟ୍‌ଲରଙ୍କ ଅମାନୁଷିକ କାର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ତାଙ୍କ ଅନୁଗାମୀମାନଙ୍କର ପାଶବିକ ପ୍ରବୃତ୍ତି ବିରୋଧରେ କଠୋର ସମାଲୋଚନା କରିବାରୁ, ତତ୍‌କାଳୀନ ଫରାସୀ ସରକାର ତାଙ୍କ ବିରୋଧରେ ବିହିତ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ପରିସ୍ଥିତିର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ସେହି ଦୁର୍ଦ୍ଦିନରେ ଅନୁଗତ ଫରାସୀ ସରକାର କାପୁରୁଷ ଭଳି ନାଜୀମାନଙ୍କ ବିରୋଧରେ ପ୍ରକାଶ୍ୟ ସମାଲୋଚନା କରିବାକୁ ସାହସ କରି ପାରି ନ ଥିଲେ । ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ମାନସିକ ଅବସାଦଗ୍ରସ୍ତ ଲାଞ୍ଜେଭିନ୍ ସେହି ଦୁର୍ଦ୍ଦିନଗୁଡ଼ିକୁ କାରାଗାର ବାତାବରଣ ଭିତରେ ବିତାଇ ପାରିଥିଲେ ଏବଂ ୧୯୪୪ ମସିହା ପରେ ସେ ପୁନର୍ବାର ନିଜ ଦାୟିତ୍ୱରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲେ । ସ୍ୱଦେଶପ୍ରେମୀ ଲାଞ୍ଜେଭିନ୍ ନିଜ ଦେଶକୁ ଆଉ ଥରେ ସ୍ୱାଧୀନ ହୋଇଥିବାର ଦେଖି ଶେଷ ଜୀବନରେ ଅତିଶୟ ସୁଖୀ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୪୬ ମସିହା ଡ଼ିସେମ୍ବର ମାସ ୨୪ ତାରିଖରେ ସେ ନିଜ ଜନ୍ମଭୂମିରେ ଶେଷ ନିଃଶ୍ୱାସ ତ୍ୟାଗ କରି ଇହଧାମରୁ ବିଦାୟ ନେଇଥିଲେ ।

ଲାଞ୍ଜେଭିନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଗବେଷଣା:—

ପ୍ରକୃତି ଧାରିତ ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନଙ୍କ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରକୃତି ଅନୁସାରୀ ତିନିପ୍ରକାରେ ବିଭକ୍ତ କରାଯାଇଛି; ଯଥା ସମଚୁମ୍ବକୀୟ, ପ୍ରତିଚୁମ୍ବକୀୟ ଓ ଲୌହ-ଚୁମ୍ବକୀୟ (Ferromagnetic) ସମଚୁମ୍ବକୀୟ ଓ ପ୍ରତିଚୁମ୍ବକୀୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ବାହ୍ୟ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବରେ ତା ଆଡ଼କୁ କ୍ଷୀଣ ଭାବରେ ଆକର୍ଷିତ, ଓ ତାଠାରୁ କ୍ଷୀଣ-ଭାବରେ ବିକର୍ଷିତ ହୁଅନ୍ତି । ମାତ୍ର ଲୌହ, କୋବାଲ୍‌ଟ୍ ଓ ନିକେଲ୍ ଆଦି ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ବାହ୍ୟ ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ର ଆଡ଼କୁ ଜୋର୍‌ରେ ଆକର୍ଷିତ ହୁଅନ୍ତି । ଏହି ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ଲୌହ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବସ୍ତୁ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଇଛି । ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ବ୍ରିଟିଶ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ମାଇକେଲ୍ ଫାରାଡ଼େ ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରକୃତିରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଥିବା ଏତାଦୃଶ ବିଭିନ୍ନତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ ।

ମାତ୍ର ସମତ ମୃତ୍ତିକା ଓ ପ୍ରତିଚୁମ୍ବକୀୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରକୃତିରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନତାର କାରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ୧୯୦୫ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅପେକ୍ଷା କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ପରମାଣୁଧାରିତ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆବେଶ (Electrical charge) କୁ ବିସ୍ତୃତ କରି ନେଇ ଲାଂଜେଭିନ୍ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ଏ ବିଷୟରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ଦ୍ୱାରା ଚୁମ୍ବକତ୍ୱର (Magnetism) କାରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମେ ଏକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲୁ ।

ପାରସ୍ୱନିକ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପାଦନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ପ୍ରତିରକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ତାର ପ୍ରୟୋଗ:—

ମନୁଷ୍ୟର ଶ୍ରବଣେନ୍ଦ୍ରିୟ କେବଳ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୨୦ ସାଇକ୍ଲ୍‌ଠାରୁ ୨୦ କିଲୋସାଇକ୍ଲ୍ ମଧ୍ୟରେ କମ୍ପିତ ହେଉଥିବା ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗକୁ ବାରିପାରେ । ୨୦ ସାଇକ୍ଲ୍‌ଠାରୁ କମ୍ ବା ୨୦ କିଲୋସାଇକ୍ଲ୍‌ଠାରୁ ଅଧିକ କମ୍ପନ ହାରବିଶିଷ୍ଟ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ମନୁଷ୍ୟ ଶ୍ରବଣେନ୍ଦ୍ରିୟକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରି ପାରୁ ନ ଥିବାରୁ ଏପରି ଶବ୍ଦକୁ ଆମେ ଶୁଣିପାରୁ ନାହୁଁ । ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ ୨୦ କିଲୋସାଇକଲ୍‌ରୁ ଅଧିକ ଶବ୍ଦକୁ ପାରସ୍ୱନିକ (Ultrasonic) ଶବ୍ଦ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଏ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରଥମ ବର୍ଷରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ କାରିଗରମାନେ ସ୍ଫଟିକ (Crystals) ମାଧ୍ୟମରେ ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥିଲେ । ଫ୍ରାନ୍ସର ବୈଜ୍ଞାନିକ ପେରିକ୍ୟୁରି ସର୍ବ-ପ୍ରଥମେ ସ୍ଫଟିକର ଏକାଦ୍ଭୁତ କର୍ମନୈପୁଣ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ । ସେ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ, ସ୍ଫଟିକ ସଂପୀଡ଼ନ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ Piezo electric effect) ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିପାରେ । ଅତ୍ୟଧିକ ଆବୃତ୍ତିବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ (Alternating current) ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ସ୍ଫଟିକକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରାଗଲେ, ତାହା ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ କଂପିତ ହୁଏ । ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳ ଏବଂ ବିଶେଷଧରଣର ସ୍ଫଟିକ ବ୍ୟବହାର କରାଯିବାରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନରେ ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯାଇ ପାରିବ ଏପରି ଭାବରେ ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯାଉଥିବା ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗକୁ ପ୍ରତିରକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିନିଯୋଗ କରାଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରି ଏବଂ ସେଥିପାଇଁ ବହୁତ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରି ଲାଙ୍ଗେଭିନ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିପାରିଛନ୍ତି । ଆମେ ଶୁଣିପାରୁଥିବା ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗର ଆବୃତ୍ତି କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ ଅର୍ଥାତ୍ ତାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ତାହା ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃ...

ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ପାରେ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଅତି ଆବୃତ୍ତିର ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ ତରଙ୍ଗ କ୍ଷୁଦ୍ର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟ ଅନାୟାସରେ ସମାହିତ କରିଥାଏ । ଲାଙ୍ଗେଭିନ୍ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ସମୁଦ୍ରଗର୍ଭରେ ଶତ୍ରୁପକ୍ଷର ବୁଡ଼ାଜାହାଜକୁ ଠାବ କରାଇଦେବା ପାଇଁ ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ ଉତ୍ପନ୍ନକାରୀ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଦ୍ୱାରା ନିଶ୍ଚିତ ସୁଫଳ ମିଳିପାରିବ । ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ସଂକଟାପନ୍ନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଏପରି ଘୋଷଣା ଗଭୀର ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । ପାରସ୍ୱନିକ ଶବ୍ଦ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ଏବଂ କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଫେରିଆସିବାପରେ ପ୍ରତିଫଳିତ ତରଙ୍ଗକୁ ଗୋଟିଏ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଯନ୍ତ୍ରଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନଟ କରାଇ ସେହି ଯନ୍ତ୍ରଠାରୁ ପ୍ରତିଫଳନ ଘଟାଉଥିବା ବସ୍ତୁର ଦୂରତା ଓ ଦିଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ରକୌଶଳ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ନିମିତ୍ତ ଲାଙ୍ଗେଭିନ୍ ଆପ୍ରାଣ ଉଦ୍ୟମ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଉଦ୍ୟମ ଫଳପ୍ରଦ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଅବସାନ ଘଟିଲା । ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ମାର୍ଗକୁ ଅନୁସରଣ କରି ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ 'ସୋନାର' ନାମଧେୟ କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର ସଦୁପଯୋଗ ହେତୁ ବୁଡ଼ାଜାହାଜର ଅବସ୍ଥିତି, ସମୁଦ୍ର ଶଯ୍ୟାର ସୀମାରେଖା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ, ବୃହଦାକୃତିର ଜଳଚର ପ୍ରାଣୀମାନଙ୍କର ଅବସ୍ଥିତି ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଦକ୍ଷତାର ସହ ସଂପାଦନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି ।

ଏପରିଭାବରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୁନ୍ନତି ସାଧନ ପାଇଁ ନିଜର ଜୀବନକୁ ଉତ୍ସର୍ଗ କରି ଲାଙ୍ଗେଭିନ୍ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ନିଜ ନାମକୁ ଲିପିବଦ୍ଧ କରାଇ ପାରିଛନ୍ତି ।

—o—

ଏମ୍: ଭି: ଲଉ (M. V Laue)

[1879—1960]

ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ବର୍ଣ୍ଣାଳୀମିତି (X-ray spectroscopy) ଏବଂ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ପ୍ରୟୋଗରେ ବିଭିନ୍ନ ବସ୍ତୁର ଆଣବିକ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଭିନିସ୍ୱାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ପ୍ରବୀଣ ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମ୍ୟାକ୍ସ୍ ଥିଓଡ଼୍ର ଫେଲିକ୍ସ ଭନ୍ ଲଉ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ଅର୍ଜନ କରିପାରିଥିଲେ । ତାଙ୍କର ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା; ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ସେ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଗବେଷଣାରେ ମନୋଯୋଗ କରିବାକୁ ଏବଂ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ବ୍ୟବହାରରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ମାନ ବଢ଼ାଇ ପ୍ରକୃତିର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବାକୁ ଅଶେଷ ପ୍ରେରଣା ଦେଇଥିଲା । ସ୍ଫଟିକ ମାଧ୍ୟମରେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ବିବର୍ତ୍ତନ (Diffraction) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିନିସ୍ୱାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଯୋଗୁଁ ୧୯୧୪ ମସିହାରେ ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା—

୧୮୭୯ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ମାସ ୯ ତାରିଖରେ ମ୍ୟାକ୍ସଭନ୍ ଲଉ ଜର୍ମାନୀର କୋବ୍ଲେନ୍ଜ୍ ସହର ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ପାଫେନ୍ଡର୍ଫ ନାମକ ସ୍ଥାନରେ ସେହି ଦେଶର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବିଭାଗର ଜଣେ ସାମରିକ ଅଫିସରଙ୍କ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ପିତାଙ୍କର ଘନ ଘନ ବଦଳି ହେତୁ ଲଉ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା କରିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ । ଜ୍ଞାନଲିପ୍ସୁ ଲଉ ଷ୍ଟ୍ରାଟ୍ସବର୍ଗସ୍ଥିତ ଏକ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶିକ୍ଷା କରୁଥିବା ସମୟରେ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ । ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସାରିବା ପରେ ସେ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା ନିମନ୍ତେ ୧୮୯୯ ମସିହାରେ ଷ୍ଟ୍ରାସ୍‌ବର୍ଗ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ଏହି ସମୟରେ ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଅର୍ଜନ କରିବାକୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ପି. ଏଚ୍. ଡି. ଉପାଧି ଲାଭ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଜଣେ ଗବେଷକ ରୂପେ ଯୋଗଦେଇଥିଲେ ଏବଂ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ପି ଏଚ୍. ଡି. ଉପାଧି ପାଇଲେ । ତାପରେ ସେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ମ୍ୟୁନିକ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲି ଆସିଲେ । [illegible] ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ମ୍ୟାକ୍ସ୍ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ସେତେବେଳକୁ ମ୍ୟୁନିକ୍‌ସ୍ଥିତ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଫର୍ ଥିଓରେଟିକାଲ୍ ଫିଜିକ୍ସ୍ ନାମକ ଏକ ଗବେଷଣାଗାରରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା

କରୁଥିବା ହେତୁ ଜର୍ମାନୀର ମେଧାବୀ ଗବେଷକମାନେ ତାଙ୍କ ସାନ୍ନିଧ୍ୟ ଲାଭ କରିବା ପାଇଁ ଲାଳାୟିତ ହେଉଥିଲେ । ପ୍ଲାଙ୍କ ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଜଣେ ସହକାରୀ ଗବେଷକରୂପେ ଯୋଗ ଦେବାପାଇଁ ଲଉଙ୍କୁ ସୁଯୋଗ ମିଳିଥିଲା । ସେ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶାନୁଯାୟୀ ୪ ବର୍ଷ କାଳ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ଏପରି ଭାବରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ସେଥିରେ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ସେ ୧୯୦୯ ମସିହାରେ ମ୍ୟୁନିକ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଜଣେ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇ ନିଜ କର୍ମବହୁଳ ଜୀବନ ଆରମ୍ଭ କଲେ । ଏହି ଦାୟିତ୍ୱରେ ଥିବା ସମୟରେ ସେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଠିକ ଜ୍ଞାନ ଯୋଗାଇ ଦେବାପାଇଁ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନଯୋଗ କରିଥିଲେ ।

ଲଉଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଗବେଷଣା:

ଆବିଷ୍କୃତ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରନ୍‌ଜେନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଯିବା ପରେ, ଏହି ରଶ୍ମିର ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିବାର ଶକ୍ତି ତତ୍କାଳୀନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ବିମୁଗ୍ଧ କରିଥିଲା । ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ଅନେକ ମତ ଦେଇଥିଲେ ଯେ, ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ହେଉଛି କ୍ୟାଥୋଡ୍ ରଶ୍ମି ତୁଲ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପି କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାମାନଙ୍କର ସମାହାର । ରନ୍‌ଜେନ୍‌ଙ୍କ ସମେତ ଆଉ କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଭାବୁଥିଲେ ଯେ, ଶବ୍ଦତରଙ୍ଗ ତୁଲ୍ୟ ଏହା ହେଉଛି ଏକପ୍ରକାର ଅନୁଦୈର୍ଘ୍ୟତରଙ୍ଗ (Longitudinal wave) ଭିନ୍ନ ଗୋଷ୍ଠୀର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଭାବୁଥିଲେ ଯେ, ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ତୁଲ୍ୟ ଏହା ହେଉଛି ଏକ ପ୍ରକାର ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ (Transverse) ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ । ୧୯୦୮ ମସିହାରେ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବାର୍କଲା ଏହି ଶେଷୋକ୍ତ ମତ ସପକ୍ଷରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେବା ପରେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ମତାନୈକ୍ୟର ବିଲୟ ଘଟିଲା ତଥାପି କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ମନେ କରି ନ ଥିଲେ । ଲଉଙ୍କ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଯୋଗୁଁ ସେମାନଙ୍କର ଏପରି ସନ୍ଦିଗ୍ଧ ମନୋଭାବ ଦୂର ହେଲା । ଆଲୋକରଶ୍ମି ତୁଲ୍ୟ ଏହି ରଶ୍ମିର ମଧ୍ୟ ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁଥିବାରୁ ଏବଂ ଏହାର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ ଆଲୋକ ତୁଲ୍ୟ ମିଲିମିଟର ବା ଆଙ୍ଗଷ୍ଟ୍ରମ୍ ଏକକରେ ପ୍ରକାଶ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହି ରଶ୍ମିର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ପର୍କରେ ସନ୍ଦେହ କରିବାକୁ ଆଉ ଅବକାଶ ରହିଲା ନାହିଁ ।

ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗର ବିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ଗୋଟିଏ ପରଦା ଉପରେ ଯେପରି ଏକାନ୍ତରର ଆଲୋକ ଓ ଛାୟା ସମ୍ବଳିତ ଦୃଶ୍ୟ ଅଙ୍କିତ ହୋଇଯାଏ, ତାହାକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ

କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍‌ର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ କାଚ ଫଳକ ଉପରେ ହୀରା ନିର୍ମିତ ତୀକ୍ଷ୍ଣ ଛୁରୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ସମଦୂରରେ ଗାର ପକାଯାଇ ଏପରି ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଉଥିଲା । କୌଣସି ଏକ ଆଲୋକ ଉତ୍ସଠାରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ସମାନ୍ତରାଳ ଏକବର୍ଣ୍ଣୀ ଆଲୋକରଶ୍ମି ଏହି ଗ୍ରେଟିଂର ରେଖାଛିଦ୍ର ଦେଇ ତାର ଅପର ପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଗୃଲିଯିବାବେଳେ ଆଲୋକର ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ । ଅର୍ଥାତ୍, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଆଲୋକରଶ୍ମି ଗୋଟିଏ ରେଖାଛିଦ୍ର ଦେଇ ଜାଲିର ଅପରପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଗୃଲି-ଯାଉଥିବା ବେଳେ ରେଖାଛିଦ୍ରର ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ କାଚପଟାର ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ଧାର ପାଖରେ ବାଙ୍କି ଯାଏ । ଆଲୋକ ଏପରିଭାବରେ କୌଣସି ଏକ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ବସ୍ତୁର କୋଣ ବା ଧାର ପାଖରେ ଗତି କରୁଥିବା ବେଳେ ତାର ଗତିପଥରେ ଯେଉଁ ବାଙ୍କ (Eending) ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ତାକୁ ହିଁ ଆଲୋକର ବିବର୍ତ୍ତନ କୁହାଯାଏ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ରେଖାଛିଦ୍ର ଏପରିଭାବରେ ଆଲୋକର ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଏ ଏବଂ ଗ୍ରେଟିଂର ସମସ୍ତ ରେଖାଛିଦ୍ର ଆଲୋକର ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଉଥାନ୍ତି । ଏହି ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିବା ପରେ ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍‌ର ଅପରପାର୍ଶ୍ୱରେ ଗତି କରୁଥିବା ଆଲୋକରଶ୍ମିଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ଉପରେ ଆପତିତ ହେଉଥିବାରୁ ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍‌ଠାରୁ କିଛି ଦୂରରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ପରଦା ଉପରେ ଏକାନ୍ତରରେ ଆଲୋକ-ଛାୟା ସମ୍ବଳିତ ଦୃଶ୍ୟ ଅଙ୍କିତ ହୁଏ । ବର୍ଣ୍ଣକ୍ରମମାପକ (Specirometer) ସାହାଯ୍ୟରେ ଏପରି ପରୀକ୍ଷା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଆପତିତ ଏକବର୍ଣ୍ଣୀ ଆଲୋକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ହୁଏ । ପରଦା ଉପରେ ପଡ଼ିଥିବା ଚିତ୍ରରୁ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରସ୍ଥ ମାପିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍‌ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଛିଦ୍ରର ପ୍ରସ୍ଥ ଓ ଦୁଇଟି ଛିଦ୍ର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ସ୍ଥାନର ପ୍ରସ୍ଥ ଆଗରୁ ଜଣାଥାଏ । ଏହି ସମସ୍ତ ମାପଗୁଡ଼ିକରୁ ଆପତିତ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ।

ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଯେତେ କମ୍ ହୁଏ, ଉଲ୍ଲିଖିତ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍‌ର ପାଖାପାଖି ଦୁଇଟି ରେଖାଛିଦ୍ର ମଧ୍ୟବର୍ତ୍ତୀ ଅସ୍ୱଚ୍ଛ ସ୍ଥାନର ପ୍ରସ୍ଥକୁ ସେତେ ଅଧିକ କମାଇଦେବା ଆବଶ୍ୟକ ହୁଏ । ଅର୍ଥାତ, ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍‌ସ୍ଥିତ ରେଖାଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ଅତ୍ୟନ୍ତ ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ଥାଆନ୍ତି । ଏପରି ନ କଲେ ପରଦା ଉପରେ ପଡ଼ିଥିବା ବିବର୍ତ୍ତନଜନିତ ଦୃଶ୍ୟଟି ସ୍ପଷ୍ଟ ହୁଏ ନାହିଁ ଓ ସେହି ଦୃଶ୍ୟରୁ ମାପ ନେଇ ଆପତିତ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସଠିକରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ । ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଏ ରୂପ ଜ୍ଞାନ ଓ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପୂର୍ବରୁ ପରିଚିତ ହୋଇଥିବାରୁ ଏବଂ ରଂଜନ ରଶ୍ମିକୁ ମଧ୍ୟ ଆଲୋକ ତୁଲ୍ୟ ଏକ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ବିଦ୍ୟୁତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗରୂପେ ବିବେଚନା କରିଥିବାରୁ, ଲାଉ ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବାକୁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ଏପରି ପରୀକ୍ଷା କରିବା ଦ୍ୱାରା ପରଦା ଉପରେ ପଡ଼ିଥିବା ବିବର୍ତ୍ତନ ଜନିତ ଦୃଶ୍ୟଟି ଦେଖିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ନାହିଁ ।

ଅଭିଜ୍ଞତାରୁ ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ଅପେକ୍ଷା ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅତ୍ୟନ୍ତ କମ୍ । ତେଣୁ ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍ରେ ସୀମିତ ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ଅଧିକ ପରିମାଣର ରେଖାଛିଦ୍ର ସୃଷ୍ଟି ନ କଲେ ବିବର୍ତ୍ତନଜନିତ ଦୃଶ୍ୟ ପରଦା ଉପରେ ଦେଖିବା ସଂଭବ ହେବ ନାହିଁ । ମାତ୍ର, ଗାରଗୁଡ଼ିକୁ ଜ୍ଞାତ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳ ଦ୍ୱାରା ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍ ଉପରେ ଯେତେ ପାଖାପାଖି ଅଙ୍କନ କଲେ ମଧ୍ୟ ଏ ରୂପ ପରୀକ୍ଷା ଫଳପ୍ରସୂ ହେଲା ନାହିଁ । ଶେଷକୁ ସେ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ । ସେ ଜାଣି-ପାରିଲେ ଯେ, ଅପ୍ରାକୃତିକ ଉପାୟରେ ଏପରି ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ଏକ ଅସଂଭବ ବ୍ୟାପାର; ତେଣୁ ପ୍ରକୃତିରୁ ଏରୂପ କର୍ମକ୍ଷମ ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍ ଆବିଷ୍କାର କରିବାକୁ ହେବ ଏବଂ ତା'ପରେ ସେହି ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ରଂଜନରଶ୍ମିର ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇଲେ ତାର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ସଂଭବ ହେବ ।

ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ବାର୍କଲା ୧୯୦୮ ମସିହାରେ ଅଭିଜ୍ଞତା କରି ଜାଣି-ପାରିଥିଲେ ଯେ, ରଂଜନ ରଶ୍ମି ସ୍ଫଟିକ ମାଧ୍ୟମରେ ଗତିକରିପାରେ; ଏବଂ ସ୍ଫଟିକବାଟେ ଏପରି ଗତି କଲା ପରେ ମଧ୍ୟ ତାକୁ ଅନାୟାସରେ ଚିହ୍ନଟ କରାଯାଇପାରେ । ବାର୍କଲାଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ଲାଉଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଅଭିମୁଖ୍ୟ ବଦଳାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଏକ ନୂତନ ଉପାୟ ବତାଇ ଦେଲା । ଲାଉ ଜାଣିପାରିଥିଲେ ଯେ, ସ୍ଫଟିକଠାରେ ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍ର କାର୍ଯ୍ୟ ତୁଲାଇବାର କ୍ଷମତା ରହିଛି । କାରଣ ସ୍ଫଟିକଟିକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସେଥିରେ ପରସ୍ପର ଭାବରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇଛନ୍ତି । କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଫଟିକକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସଜ୍ଜୀକରଣରେ ଏକ ଜ୍ୟାମିତିକ ନିୟମିତତା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ସଂଭବ । ଅର୍ଥାତ୍, ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସ୍ଫଟିକର ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଏପରି ଜ୍ୟାମିତିକ ଭାବରେ ସଜ୍ଜିତ ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି ଯେ, କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପ୍ରକାର ସ୍ଫଟିକର ପାଖାପାଖି ପରମାଣୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା ସର୍ବଦା ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହୁଛି ଏବଂ ଏହି ଦୂରତାର ପରିମାଣ ଏତେ କମ୍ ଯେ, ସ୍ଫଟିକଟି ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍ ତୁଲ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରୁଛି । ଅବଶ୍ୟ, ଲାଉ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଏରୂପ ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍ରେ ରଂଜନରଶ୍ମିର ଯେଉଁ ପ୍ରକାରେ ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିବ, ତାହା ସାଧାରଣ ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍ ଅପେକ୍ଷା ନିଶ୍ଚୟ ଜଟିଳ ହେବ; ଏବଂ ଏହି ଜଟିଳ ଦୃଶ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବା ସଂଭବପର ହେଲେ ଆପତିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଯିବ ଏବଂ ସ୍ଫଟିକଟିର ଆଣବିକ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ ତଥ୍ୟ ମିଳିପାରିବ ।

୧୯୧୨ ମସିହାରେ ଗୋଟିଏ ଜିଙ୍କ ସଲ୍ଫାଇଡ୍ ସ୍ଫଟିକକୁ ଗ୍ରେଟିଙ୍ଗ୍ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରି ସେ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇ ବିବର୍ତ୍ତନଜନିତ ଆଲୋକ-ଛାୟା ସମ୍ବଳିତ ଦୃଶ୍ୟଟିକୁ ପରଦା ଉପରେ ଦେଖିବା ପାଇଁ ବିହିତ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ

ଗ୍ରହଣ କଲେ । ତାଙ୍କର ଏହି ଉଦ୍ୟମ ଫଳପ୍ରସୂ ହେଲା । ତାଙ୍କ ଅଭିଜ୍ଞତାପ୍ରସୂତ ଫଳ ଘୋଷିତ ହୋଇସିବା ପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ଅତୀବ କ୍ଷୁଦ୍ର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ପ୍ରକାର ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି । ଏରୂପ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର ଯୋଗୁଁ ବିଜ୍ଞାନର ସମ୍ମୁଖ ଦିଗରେ ଭବିଷ୍ୟତର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ଅଭିମୁଖ୍ୟ ନେଇ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବାକୁ ଅନୁପ୍ରାଣିତ ହେଲେ । ପ୍ରଥମତଃ ସେମାନେ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଜ୍ଞାତ ଆଣବିକ ଗଠନବିଶିଷ୍ଟ ସ୍ଫଟିକଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟତଃ ଜ୍ଞାତ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ସେମାନେ କୌଣସି ଏକ ସ୍ଫଟିକର ଆଣବିକ ଗଠନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲେ । ଡବ୍ଲିଉ ଏଚ୍. ବ୍ରାଗ, ଡବ୍ଲିଉ ଏଲ୍. ବ୍ରାଗ, କାର୍ଲ୍ ସିଗ୍‌ବାହାନ ପ୍ରମୁଖ ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନେ ଶୀଘ୍ର ଏରୂପ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଫଟିକଗୁଡ଼ିକର ଆଣବିକ ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ । ବୃହଦାକୃତିର ଜୈବିକ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର (Organic molecules) ଆଣବିକ ଗଠନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ନିମନ୍ତେ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିର ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋ-ନିବେଶ କରିବା ପାଇଁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତତ୍ପର ହେଲେ । ଦିନକୁ ଦିନ ଏପରି ଗବେଷଣାର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ଉନ୍ନତି ସାଧିତ ହେଲା ଏବଂ ମାନବ ଜାତିର କଲ୍ୟାଣ ସାଧନ ନିମନ୍ତେ ଏପରି ଗବେଷଣା ଏକ ମୁଖ୍ୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କଲା । କାରଣ, ଅତ୍ୟାବଶ୍ୟକୀୟ ଜୈବିକଗୁଡ଼ିକର ଆଣବିକ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଗବେଷଣା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଠିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପରେ ରସାୟନବିତ୍-ମାନେ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ସଂଶ୍ଳେଷଣ ଘଟାଇ ପାରିଲେ । ତେଣୁ, ମନୁଷ୍ୟକୁ ରୋଗମୁକ୍ତ ରଖିବା ଓ ବହୁ ଦୂରାରୋଗ୍ୟ ବ୍ୟାଧିର ଉପଶମ ଘଟାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରକୃତିରେ ଦୁଷ୍ପ୍ରାପ୍ୟ ହୋଇଥିବା ବହୁବିଧ ରାସାୟନିକ ବସ୍ତୁ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଗଲା । ୧୯୫୩ ମସିହାରେ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିର ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ନିଉକ୍ଲିକ୍ ଅମ୍ଳଗୁଡ଼ିକର ଆଣବିକ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ । ବିବର୍ତ୍ତନଜନିତ ଆଲୋକ-ଚିତ୍ର ତଥ୍ୟକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ଓ୍ୱାଟ୍‌ସନ ଓ କ୍ରିକ୍ ନିଉକ୍ଲିକ୍ ଅମ୍ଳର ଦ୍ୱିତକୁଣ୍ଡଳୀ ଆକୃତି (Double helix) ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ କଲେ । ଏହି ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର ବିଜ୍ଞାନ-ଜଗତରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ଅଧୁନା ଆଣବିକ ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତିକୁ ଏହା ବିଶେଷ ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି; ଏବଂ ପୃଥିବୀର ଚିନ୍ତାଶୀଳ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ଏହାକୁ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଏକ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଆବିଷ୍କାର ରୂପେ ସ୍ୱୀକାର କରୁଛନ୍ତି । ଏରୂପ ଉଦ୍ଭାବନ କରିପାରିଥିବା ଯୋଗୁଁ ଓ୍ୱାଟ୍‌ସନ୍, କ୍ରିକ୍ ଓ ଉଇଲ୍‌କିନ୍‌ସଙ୍କୁ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଇଛି ।

ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଲାଉଙ୍କର ଶ୍ରେଷ୍ଠ କୃତିତ୍ୱ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ ବିଭାଗର ପ୍ରଗତି କଲ୍ପେ ସେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ସେ ଜଣେ ବିଶେଷଜ୍ଞରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିଥିଲେ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ଦୃଢ଼ଭାବରେ ସମର୍ଥନ କରି ସେ ଏହି ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଲୋକପ୍ରିୟ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଯତ୍‌ପରୋନାସ୍ତି ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଥିଲେ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ବିକାଶ ସାଧନ, ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ (Electro-magnetism) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକର ଉନ୍ନତ ବିଧାନ, ଆଲୋକର ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଏବଂ କମ୍ପଟନ୍ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧ୍ୟୟନ ଯୋଗୁଁ ସେ ଅଶେଷ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଚିତ ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ପ୍ରବନ୍ଧଗୁଡ଼ିକ ବିଜ୍ଞାନ-ପ୍ରେମୀ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବିଶେଷ ଭାବରେ ଆଦୃତ ହେଉଥିଲା । ବିଭିନ୍ନ ବିଜ୍ଞାନ-ପତ୍ରିକାମାନଙ୍କରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ପ୍ରବନ୍ଧ ପ୍ରକାଶ କରି ସେ ନିଜ ଅବିନଶ୍ୱର ପ୍ରତିଭାର ସମ୍ୟକ୍ ପରିଚୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ।

ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ —

୧୯୧୨ ମସିହାରେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଆଧାରିତ ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ ସାଫଲ୍ୟ ହାସଲ କରିବା ଦ୍ୱାରା ସେ ସୁବିଦିତ ଜ୍ୟୁରିଚ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇପାରିଥିଲେ । ୧୯୧୪ ମସିହାରେ ସେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଫର୍ଟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଯାଇ ସେଠାର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଲଂକୃତ କଲେ । ସେଠାରେ ୫ ବର୍ଷ ରହିବା ପରେ ୧୯୧୯ ମସିହାରେ ସେ ବର୍ଲିନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଗଲେ । ସେଠାରେ ସେ ସୁଦୀର୍ଘ ୨୪ ବର୍ଷ କାଳ ରହି ନିଜ ଦାୟିତ୍ୱ ସୁରୁଖୁରୂପେ ସମ୍ପାଦନ କରିଥିଲେ । ହିଟ୍‌ଲରଙ୍କ ସ୍ୱେଚ୍ଛାଚାରିତା ଏବଂ ନାଜୀବାଦର ସମର୍ଥକମାନଙ୍କର ଅମାନୁଷିକ କାଣ୍ଡ ତାଙ୍କ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ହୃଦୟରେ ଦାରୁଣ ଆଘାତ ଦେଇଥିଲା । ସେ ନାଜୀବାଦକୁ ସମର୍ଥନ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ନିଜ ଜୀବନକୁ ସଙ୍କଟାପନ୍ନ କରି ଦମନଲୀଳା ବିରୋଧରେ ନିର୍ଭୀକ ମତବ୍ୟକ୍ତ କରିବାକୁ ଶ୍ରେୟସ୍କର ମଣିଥିଲେ । ସେଥିପାଇଁ ସେ ନିଜ ଚାକିରିରୁ ଇସ୍ତଫା ଦେଇ ସ୍ୱିଜରଲାଣ୍ଡକୁ ଚାଲିଗଲେ । ଜର୍ମାନମାନେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଗ୍ରହଣ ନ କରିବା ପାଇଁ ହିଟ୍‌ଲରଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ଥିଲା । ସେ ତାହାର କିନ୍ତୁ ସମାଲୋଚନା କରିବାକୁ ପଶ୍ଚାତ୍‌ପଦ ହୋଇ ନ ଥିଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଅବସାନ ପରେ ସେ ପୁନର୍ବାର ନିଜ ଜନ୍ମଭୂମିକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ କରି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କଲେ । ୧୯୫୧ ମସିହାରେ ସେ ମ୍ୟାକ୍‌ସ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟର ଭୌତିକ ରସାୟନ ବିଭାଗର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଆସନ ଅଲଂକୃତ କରିଥିଲେ । ୧୯୬୦ ମସିହା ଏପ୍ରିଲମାସ ୨୩ ତାରିଖ ଦିନ ତାଙ୍କର ମହାପ୍ରୟାଣ ଘଟିଲା । ୮୧ ବର୍ଷ ବୟସରେ ପରଲୋକ ଗମନ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ମ୍ୟାକସ୍ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାକୁ ଅବ୍ୟାହତ ରଖି ସେ ନିଜ କର୍ତ୍ତବ୍ୟନିଷ୍ଠାର ପରାକାଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ ।

—o—

ଇ: ଓ: ଲରେନ୍ସ (E. O. Lawrence)

[1901-1958]

ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ, ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଓ କଣିକା ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ସାଧନାର୍ଥେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ମାର୍କିନ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଆର୍ନେଷ୍ଟ୍ ଅର୍ଲାଣ୍ଡୋ ଲରେନ୍ସ୍, ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ ନାମକ ଏକ ବିଚକ୍ଷଣ ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସେ ପ୍ରୋଟନ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଗୁଳି ସଦୃଶ ବ୍ୟବହାର କରି ଅନେକ ପ୍ରକାର ନୂତନ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସଂଭବପର ହୋଇଥିଲା । ଏହି ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ରର ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ୧୯୩୯ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ଗବେଷଣାଦ୍ୱାରା ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନ, ରସାୟନଶାସ୍ତ୍ର, ଜୀବବିଜ୍ଞାନ ଓ ଚିକିତ୍ସାବିଜ୍ଞାନର କ୍ରମୋନ୍ନତି ନିମନ୍ତେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ କାରିଗରମାନେ ତାଙ୍କ ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ର ତୁଲ୍ୟ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିପାରିଥିଲେ । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଦ୍ରୁତ ଉନ୍ନତି ସାଧନରେ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିପାରିଛି ।

କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ—

ଲରେନ୍ସ ସାଉଥ୍ ଡାକୋଟାର କାଣ୍ଟନ୍ ସହରରେ ସ୍କୁଲ ବୋର୍ଡର ଜଣେ ଶାସକଙ୍କ ପରିବାରରେ ୧୯୨୧ ମସିହା ଅଗଷ୍ଟ ୮ ତାରିଖରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ଶେଷ କରିବା ପରେ ସେ ୧୯୨୨ ମସିହାରେ ସାଉଥ୍ ଡାକୋଟା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ବିଜ୍ଞାନରେ ସ୍ନାତକ ଉପାଧି ପାଇଥିଲେ । ଏହାପରେ ସେ ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନରେ ପି. ଏଚ୍. ଡି ଉପାଧି ପାଇବା ନିମନ୍ତେ ୩ ବର୍ଷ ପାଇଁ ୟେଲ୍ ବିଶ୍ୱ-ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ୧୯୨୫ ମସିହାରେ ଏହି ଉଦ୍ୟମରେ ସଫଳ ହୋଇ ସେ ପି.ଏଚ୍.ଡ଼ି ଉପାଧି ଲାଭ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପ୍ରବନ୍ଧର ଉପଯୁକ୍ତ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରାଯାଇ ୧୯୨୫ ମସିହାରୁ ୧୯୨୮ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ସକାଶେ ତାଙ୍କୁ ନାସନାଲ ରିସର୍ଚ୍ ଫେଲୋ' ରୂପେ ମନୋନୀତ କରାଯାଇଥିଲା । ଇତ୍ୟବସରରେ ସେ କିଛିଦିନ ପାଇଁ ୟେଲ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ଆସିଷ୍ଟାଣ୍ଟ୍ ପ୍ରଫେସର ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ।

୧୯୨୮ ମସିହାରେ ସେ ବର୍କଲେସ୍ଥିତ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ଆସୋସିଏଟ୍ ପ୍ରଫେସର୍ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ପାଇଥିଲେ । ୧୯୩୦ ମସିହାରେ ୨୯ ବର୍ଷ ବୟସରେ ସେ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧାପକ ପଦରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ପଦବୀରେ ୬ ବର୍ଷ ରହିବା ପରେ ସେ ବର୍କଲେସ୍ଥିତ ରାଡ଼ିଏସନ ଲାବୋରେଟୋରୀର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିଥିଲେ । ୧୯୫୮ ମସିହା ଅଗଷ୍ଟ ମାସ ୨୭ ତାରିଖ ଦିନ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆର ପାଲୋ ଆଲ୍ଟୋଠାରେ ତାଙ୍କ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ଅବସାନ ଘଟିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ଲାବୋରେଟୋରୀରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଅଶେଷ ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିଥିଲେ ।

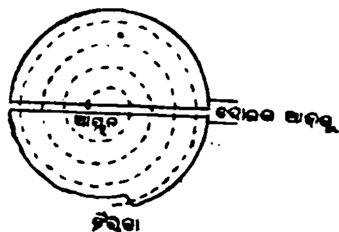
ଲରେନ୍ସଙ୍କ ମହନୀୟ ଅବଦାନ—

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟ ଦଶକରେ ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏକ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଆପ୍ରାଣ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଥିଲେ । ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସହିତ ସଂଘାତ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତିଯୁକ୍ତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ସୁଲଭ ପଦ୍ଧତିରେ ବ୍ୟବହାର କରିବାକୁ ସେମାନେ ସଚେଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ । ରୁଦରଫୋର୍ଡ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁଠାରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଆଲ୍ଫାକଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଏରୂପ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଦିଗରେ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଆଲ୍ଫାକଣିକାର ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶ ଦୁଇଟି ପ୍ରୋଟନର ଆବେଶ ସହିତ ସମାନ ହୋଇଥିବାରୁ ଏପରି ଗୋଟିଏ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶଯୁକ୍ତ କଣିକାକୁ ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶଯୁକ୍ତ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ କରାଇବା ସହଜସାଧ୍ୟ ହେଲା ନାହିଁ । ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିକର୍ଷଣବଳକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି କୌଣସି ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଜୋର୍‌ରେ ଧକ୍କା ଦେବା ପାଇଁ ଆଲ୍ଫାକଣିକାର ଯେତେ ଶକ୍ତି ଥିବା କଥା, ପ୍ରାକୃତିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ଆଲ୍ଫା କଣିକାରେ ସେତିକି ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ନ ଥିଲା । ୧୯୨୮ ମସିହାରେ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଜର୍ଜ ଗାମୋ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ, ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଆଲ୍ଫା କଣିକା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏକକ ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶଯୁକ୍ତ ପ୍ରୋଟନ୍ କଣିକାକୁ ବ୍ୟବହାର କଲେ ସୁଫଳ ମିଳିପାରେ । କାରଣ, ଏହାର ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶର ମୂଲ୍ୟ ଆଲ୍ଫା କଣିକା ଠାରୁ ଦୁଇଗୁଣ କମ୍ ହୋଇଥିବାରୁ, ଏହା ଧନାତ୍ମକ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଠାରୁ ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ ପରିମାଣରେ ବିକର୍ଷିତ ହେବ । ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶଯୁକ୍ତ ପ୍ରୋଟନ୍ କଣିକା ଏକ ସୁଲଭ ବସ୍ତୁ ହୋଇଥିବାରୁ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ର ଦ୍ୱାରା ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରାଇ ଏହାକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରାଇଦେବା ନିମନ୍ତେ ଉପାୟ ବାହାର କରିବାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସଚେଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ ।

ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ଦ୍ରୁତ ଗତି ଦେଇ ଉତ୍ତେଜିତ କରାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ଇଂଲଣ୍ଡର କାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଲାବୋରେଟରୀରେ ରୁଦରଫୋର୍ଡଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା କକ୍‌ରଫ୍ଟ ଓ ଓ୍ୱାଲ୍‌ଟନ୍ ନାମକ ଦୁଇଜଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଏକପ୍ରକାର ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରି ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ । ଭାନ୍‌ଡେ ଗ୍ରାଫ୍ ନାମକ ଆଉ ଜଣେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ମଧ୍ୟ ଅନ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରି ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଶେଷ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ହୋଇଥିବା ଯନ୍ତ୍ରର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ଆଶାନୁରୂପ ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦେଇ, ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଗବେଷଣାରେ ସଫଳତା ହାସଲ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଲରେନ୍‌ସ ଏହି ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାଟିର ସନ୍ତୋଷଜନକ ସମାଧାନ କରି ଦେଇ ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତି ପଥରେ ଏକ ମାଇଲଖୁଣ୍ଟ ସ୍ଥାପନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ।

ଲରେନ୍‌ସ ନିଜର ସୂକ୍ଷ୍ମ ବୁଦ୍ଧି ବଳରେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଆବେଶାତ୍ମକ କଣିକାକୁ ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବାନ୍ତର ଦ୍ୱାରା ଥରକରେ ଯେତିକି ତ୍ୱରଣ ଦିଆଯାଇପାରିବ, ତା ଅପେକ୍ଷା, ତାକୁ ଅଧିକ ତ୍ୱରଣ ଦେବାକୁ ହେଲେ ତାକୁ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଏପରିଭାବରେ ଘୂରାଇବାକୁ ପଡ଼ିବ ଯେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଶେଷରେ ତାର ତ୍ୱରଣର ମାତ୍ରା ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିବ। ବାରମ୍ବାର ଏପରି ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ପାଦିତ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଶେଷକୁ କଣିକାଟି ଅତ୍ୟଧିକ ପରିମାଣରେ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହୋଇ, ଆଲୋକର ବେଗ ସହ ତୁଳନୀୟ ବେଗରେ ଧାବିତ ହୋଇପାରିବ । ଏପରିଭାବରେ କଣିକାଟି ଉତ୍ତେଜିତ-ସମ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ଯାଇ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌କୁ ଜୋର୍‌ରେ ଧକ୍କା ଦେଇ ତାର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗଠନକୁ ବଦଳାଇ ଦେବାରେ ସହାୟକ ହେବ ।

୧୯୩୦ ମସିହାରେ ସେ ନିଜର ପରିକଳ୍ପନାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପରେଖ ଦେବା ନିମନ୍ତେ ବିହିତ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ପରସ୍ପରଠାରୁ ଅନ୍ତରିତରେ (Insulated) ଥିବା ଦୁଇଟି ଅର୍ଦ୍ଧ-ଗୋଲାକାର ଫମ୍ପା ଧାତବ ବାକ୍‌ସର ସମାହାରରେ ସେ ଗୋଟିଏ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । [ଚିତ୍ର-୧୦] ଗୋଟିଏ ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ ଶକ୍ତିସମ୍ପନ୍ନ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଚୁମ୍ବକର ଦୁଇ ଧ୍ରୁବ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ପ୍ରକୋଷ୍ଠଟିକୁ ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । ଏତଦ୍ୱାରା ପ୍ରକୋଷ୍ଠଟି ଚୁମ୍ବକ କ୍ଷେତ୍ରଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥିଲା ।



ପ୍ରକୋଷ୍ଠର କେନ୍ଦ୍ର ସ୍ଥଳରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଉଦ୍‌ଜାନ ଆୟନ୍ ବା ପ୍ରୋଟନ୍ ଏହି ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂରିବାକୁ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲା । ଆୟନ୍‌ଟି ଗୋଟିଏ ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲାକାର ବାକ୍ସରୁ ଅନ୍ୟ ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲାକାର ବାକ୍ସରେ ପ୍ରବେଶ କରୁଥିବାବେଳେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରଠାରୁ ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରି ନିଜ ଦ୍ରୁତତ୍ତ୍ୱ ବୃଦ୍ଧି କରୁଥିବା ଯୋଗୁଁ, ଶେଷୋକ୍ତ ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ଏହା ଏକ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣିତ ହେଉଥିଲା । ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବାବେଳେ ଆୟନ୍‌ର ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ (r) ର ମୂଲ୍ୟ ଅନାୟାସରେ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଉପାୟରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଉଥିଲା ।

ଏଠାରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର B ର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ v ପରି ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା m ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ q ଆବେଶଯୁକ୍ତ ଆୟନଟି Bqv ପରିମିତ କେନ୍ଦ୍ରାଭିମୁଖୀ ବଳଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେଉଥିଲା । ମାତ୍ର ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣିତ ହେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ mv^2/r ପରିମିତ କେନ୍ଦ୍ରାପସାରୀ ବଳର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ଏହା ବୃତ୍ତର କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଅପସାରିତ ହୋଇଯିବା ପାଇଁ ପ୍ରବୃତ୍ତ ହେଉଥିଲା । ତେଣୁ, ସନ୍ତୁଳିତ ଅବସ୍ଥାରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣିତ ହେବା ପାଇଁ ଉଭୟ ପ୍ରକାର ବିପରୀତ ଦିଗାଭିମୁଖୀ ବଳର ପରିମାଣ ପରସ୍ପର ସହ ସମାନ ହେଉଥିଲା ।

$$\text{ଅର୍ଥାତ୍ } mv^2/r = Bqv$$

$$\text{ବା } r = \frac{mv}{Bq}$$

r ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ବୃତ୍ତାର୍ଦ୍ଧର ପରିଧି πr ହୋଇଥିବାରୁ ଏବଂ ଆୟନଟିର ପରିବେଗ v ହୋଇଥିବାରୁ, ଏହି ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷଟିକୁ ଅତିକ୍ରମ କରିବାପାଇଁ ଆୟନକୁ $\pi r/v = \pi m/Bq$ ସେକେଣ୍ଡ ସମୟ ଲାଗୁଥିଲା । ତେଣୁ, ଘୂର୍ଣ୍ଣିମାନ ଆୟନଟି ଗୋଟିଏ ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲାକାର ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଅତିକ୍ରମ କରିବା ପାଇଁ ଯେତିକି ସମୟ ନେଉଥିଲା ତାର ମୂଲ୍ୟ ଆୟନର ପରିବେଗ ବା ଆୟନର ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରି ନ ଥିଲା । ଏହାର ପରିମାଣ କେବଳ ଆୟନଟିର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ଆବେଶ ଏବଂ ବାହ୍ୟ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ବଳ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଥିଲା ପୁନଶ୍ଚ D— ଆକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲାକାର ବାକ୍ସରୁ ଅନ୍ୟ ବାକ୍ସଟିକୁ ଗ୍ଳାଯାଉଥିବାବେଳେ ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ ଆୟନର ତ୍ୱରଣର ମାତ୍ରାକୁ ବଢ଼ାଇ ଦେବାପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ ଆବୃତ୍ତିର ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଭବ (High frequency alternating potential) ଦ୍ୱାରା ତାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରାଯାଉଥିଲା । ଉଚ୍ଚ ଆବୃତ୍ତିର ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତୀ ବିଭବ ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଥିବା ଏକ ଦୋଳକ ସହ ଅର୍ଦ୍ଧଗୋଲାକାର ବାକ୍ସ ଦୁଇଟିକୁ ସଂଯୋଗ କରି ଏହି କାର୍ଯ୍ୟ ସମାହିତ କରାଯାଉଥିଲା । ଘୂର୍ଣ୍ଣାୟମାନ

ଆୟନଟି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ଗୋଟିଏ ବାକ୍ସରୁ ଅନ୍ୟ ବାକ୍ସକୁ ଚାଲିଯାଉଥିବା ବେଳେ ଉଭୟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ନିଜ ତ୍ୱରଣରେ କ୍ରମବୃଦ୍ଧି ଘଟାଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ତାର ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷର ବ୍ୟାସାର୍ଦ୍ଧ କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧି ହେଉଥିଲା । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌କ୍ଷେତ୍ରର ବା ଦୋଳକର ଆବୃତ୍ତି ସହ ସମନ୍ୱୟ ରକ୍ଷା କରି ଆୟନଟି ଏପରିଭାବରେ ଉଭୟ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଓ ବୈଦ୍ୟୁତିକ କ୍ଷେତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ଗତିଶୀଳ ହେବାଦ୍ୱାରା ତାର ଗତିପଥଟି ଏକ କୁଣ୍ଡଳୀ ଆକୃତି ଧାରଣ କରୁଥିଲା; ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଥର ଗୋଟିଏ ବାକ୍ସରୁ ଅନ୍ୟ ବାକ୍ସକୁ ଯିବା-ବେଳେ ତାହା ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରୁ ଶକ୍ତି ଆହରଣ କରୁଥିବାରୁ ତାର ଗତିଜ ଶକ୍ତି କ୍ରମଶଃ ବୃଦ୍ଧି ପାଉଥିଲା । ଏହିପରି ଅନେକ ଥର ଉଭୟ ବାକ୍ସ ମଧ୍ୟରେ ଗତି କଲା ପରେ ଆୟନଟି ଅତ୍ୟଧିକ ପରିମାଣରେ ଗତିଜଶକ୍ତି ଧାରଣ କରି, ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ବାକ୍ସ-ସ୍ଥିତ ଏକ ଝରକାବାଟେ ପଦାକୁ ଚାଲିଆସୁଥିଲା । ଲରେନ୍ସ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ହେବା ପରେ ୪.୭ ମେଗାଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଭୋଲ୍ଟ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ପାଇଥିବା ଆୟନଟି ପଦାକୁ ଚାଲିଆସିବାବେଳେ ତାର ପରିବେଗ ଆଲୋକର ପରିବେଗର ପ୍ରାୟ ଏକ-ଦଶାଂଶ ହୋଇଥିଲା । ଆଜିକାଲି ବୃହଦାକୃତିର ଶକ୍ତିଶାଳୀ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନର ସହାୟତାରେ ୧୦ ମେଗା -ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଭୋଲ୍ଟ ଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ପ୍ରୋଟନ ବା ଉଦ୍‌ଜାନ ଆୟନ, ୨୦ ମେଗା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଭୋଲ୍ଟ ଶକ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ଡ୍ୟୁଟେରନ୍ ଏବଂ ୪୦ ମେଗା-ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ଭୋଲ୍ଟ ଶକ୍ତିବିଶିଷ୍ଟ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ସମ୍ଭବପର ହେଲାଣି । ଏପରି ଉଚ୍ଚ ଶକ୍ତି ସଂପନ୍ନ ଓ ଦ୍ରୁତଗତିଶୀଳ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ମୂଳ ଦ୍ରବ୍ୟ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଉପରକୁ ନିକ୍ଷେପ କରି ତାର ଗଠନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ତେଣୁ, ନୂଆ ନୂଆ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ । କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ପରୀକ୍ଷାଗାର ମାନଙ୍କରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ବହୁଳଭାବରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି । ବର୍କ୍‌ଲେସ୍ଥିତ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଗବେଷଣାଗାରରେ ଲରେନ୍ସ ତିନୋଟି ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ୍ ସ୍ଥାପନ କରିପାରିଥିଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ସରକାର ପ୍ରତିରକ୍ଷାକ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହାର କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ମାଣ କରାଇଥିଲେ, ସେଗୁଡ଼ିକ ଲରେନ୍ସଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥିଲା । ଅବଶ୍ୟ ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ ଯନ୍ତ୍ର ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ କର୍ମନୈପୁଣ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରୁଥିବା ସିନ୍‌କ୍ରୋସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ୍ ବିଟାଟ୍ରନ ସିନ୍‌କ୍ରୋଟ୍ରନ୍ , ଓ ରୈଖିକ ତ୍ୱରକ (Linear accelerator) ନାମଧେୟ ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରି ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାର ଉତ୍ତରୋତ୍ତର ପ୍ରଗତି ସାଧନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଛନ୍ତି

ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ସରକାର ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ଜରୁରୀ ପରିସ୍ଥିତିରେ ପରମାଣୁ ବୋମା ନିର୍ମାଣ କରିବା ପାଇଁ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଓ ପେନ୍‌ହମର୍‌ଙ୍କ ଅଧ୍ୟକ୍ଷତାରେ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ, ତାର ଐତିହାସିକ ସାଫଲ୍ୟ ପାଇଁ ଲରେନ୍‌ସ୍ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ୟୁରାନିଅମ୍ ତୁଲ୍ୟ, ପରମାଣୁ ବୋମାରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ପ୍ଲୁଟୋନିଅମ୍ ନାମକ ଏକ ମୌଳିକ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ହିଁ ଉତ୍ପନ୍ନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ :—

ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି କଳ୍ପେ ତାଙ୍କ ମହନୀୟ ଅବଦାନକୁ ସ୍ୱୀକାର କରି ମାର୍କିନ୍ ସରକାର ତାଙ୍କୁ ୧୯୫୭ ମସିହାରେ ତାଙ୍କ ଦେଶର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ସମ୍ମାନ ସୂଚକ ପୁରସ୍କାର 'ଏନ୍‌ରିକୋ ଫର୍ମି ଆୱାର୍ଡ' ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ।

ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଓ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଉନ୍ନତି କଳ୍ପେ ଲରେନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଅଭିନିସ୍ୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହୋଇଥିଲା । ସେ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରିବା ବେଳକୁ ତାଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ବିଭିନ୍ନ ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଉଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ କାରିଗରମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ପ୍ରାୟ ୫୦୦୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇଥିଲା । ସେ ମରିବାର ୩ ବର୍ଷ ପରେ, ଏହି ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ କର୍ମରତ ଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ୟୁରାନିଅମୋର ୧୦୩ ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା-ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ନୂତନ ମୌଳିକ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ଲରେନ୍‌ସ୍‌ଙ୍କ ସ୍ମୃତିକୁ ଉଜ୍ଜୀବିତ ରଖିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏହି ମୌଳିକଟିକୁ ଲରେନ୍‌ସିଅମ୍ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି ।



ଏଚ୍. ଏ ଲରେଞ୍ଜ (H. A. Lorentz)

[1853-1928]

ହଲାଣ୍ଡର ଦୂରଦ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେଣ୍ଡ୍ରିକ୍ ଆଣ୍ଟୁନ୍ ଲରେଞ୍ଜ୍ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ମୌଳିକ କଳେବର ମସ୍ତିଷ୍କ ଚାଳନା କରି ପ୍ରକୃତିର ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଗୂଢ଼ ଉନ୍ମୋଚନ କରିପାରିଥିଲେ । ବିକିରଣ ଉପରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିନିସ୍ଥାଟିକୁ ସଂପାଦନ କରି ତାଙ୍କ ସୁଯୋଗ୍ୟ ଛାତ୍ର ପିଟର୍ ଜିମାନ୍ ଯେଉଁ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ-ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେଇପାରିଥିବାରୁ ୧୯୦୨ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ଜିମାନ୍‌ଙ୍କ ସହ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନଟିକୁ ସଂଘଟିତ କରାଇବାରେ ତାଙ୍କର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା, ଆଲବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ପ୍ରତି ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା । ସୂକ୍ଷ୍ମ ବୁଦ୍ଧିସଂପନ୍ନ ଏହି ବୈଜ୍ଞାନିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ ବିଭାଗରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ବୈଦ୍ୟୁତିକଶକ୍ତି, ଆଲୋକ ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମସ୍ତ ଦୃଶ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଝାଇ ଦେଇ ପାରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାପାଇଁ ସେ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା—

ହଲାଣ୍ଡର ଆର୍ନ୍‌ହେମ୍ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ୧୮୫୩ ମସିହା ଜୁଲାଇ ମାସ ୧୮ ତାରିଖ ଦିନ ଲରେଞ୍ଜ୍ ଏକ ଧନୀ କୃଷକ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପିତା ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷିତ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ନିଜର କର୍ମ ତତ୍ପରତା ଏବଂ ଅସାଧାରଣ ସ୍ମରଣ ଶକ୍ତି ହେତୁ ସମସ୍ତଙ୍କର ଶ୍ରଦ୍ଧାଭାଜନ ହୋଇ ପାରିଥିଲେ । ସୁଯୋଗ୍ୟ ପୁତ୍ର ରୂପେ ଲରେଞ୍ଜ୍ ପିତାଙ୍କର ଏହି ସୁଗୁଣଗୁଡ଼ିକର ଅଧିକାରୀ ହୋଇ ପାରିଥିଲେ । ସେ ନ' ବର୍ଷ ବୟସରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଥିବା ବେଳେ ତାଙ୍କ ଜନନୀଙ୍କର ମହାପ୍ରୟାଣ ଘଟିଥିଲା । ତାଙ୍କ ପିତା ଆଉ ଥରେ ବିବାହ କରିବାରୁ ସେ ଜଣେ ସାବତ ମାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପାଳିତ ହୋଇଥିଲେ । ବିଦ୍ୟାନୁରାଗୀ ଲରେଞ୍ଜ୍‌ଙ୍କ ବ୍ୟବହାରରେ ପ୍ରୀତ ହୋଇ ସାବତ ମା ତାଙ୍କୁ ଅନାଦର କରୁ ନ ଥିଲେ ।

ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରୁଥିବାବେଳେ ଲରେଞ୍ଜ୍ ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ କେତେଜଣ ଆଦର୍ଶ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ଠାରୁ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ଭାଷାଗତ ଜ୍ଞାନରେ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିବାକୁ ଏବଂ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ର ଓ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ସ୍ପଷ୍ଟ

ଭାବରେ ବୁଝିବାକୁ ସେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଲଇଡ଼େନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ପାଇବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରାଚୀନ ଭାଷାରେ ସମ୍ୟକ ଜ୍ଞାନ ଥିବା ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିଲା । ତେଣୁ ଲରେଞ୍ଜ୍ ସ୍ୱଚେଷ୍ଟାରେ ଲାଟିନ୍ ଭାଷା ଶିକ୍ଷା କରି ପାରିଥିଲେ । ତେଣୁ ଜୀବନର ପରାର୍ଦ୍ଧରେ ସେ ଲାଟିନ୍ ଭାଷାରେ ପଦ୍ୟରଚନା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ୧୮୭୨ ମସିହାରେ ସେ ଲଡେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରି ସ୍ନାତକ ଉପାଧି ପାଇଥିଲେ । ସହପାଠୀମାନଙ୍କ ସହ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଚର୍ଚ୍ଚାରେ ମନୋନିବେଶ କରିବା ଅପେକ୍ଷା ସ୍ୱଚେଷ୍ଟାରେ ଏକାକୀ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବାକୁ ସେ ସ୍ପୃହଣୀୟ ମନେ କରିଥିଲେ । କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବିଷୟରେ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ବୁଝି ନ ପାରିଲେ ତାଙ୍କର ବନ୍ଧୁମାନେ ପରୀକ୍ଷାରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ତାକୁ ଘୋଷି ପକାଉଥିଲେ ; କିନ୍ତୁ ଲରେଞ୍ଜ୍ଙ୍କ ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟ ସୁଖ ଲାଗୁ ନ ଥିଲା । ସେ ସ୍ନାତକ ଉପାଧି ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ବେଳକୁ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ବ୍ରିଟିଶ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ମ୍ୟାକ୍ସ୍‌ୱେଲ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗାଣିତିକ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ରଚିତ ସଂନ୍ଦର୍ଭମୂଳକ ଗୋଟିଏ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଲଡେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଗ୍ରନ୍ଥାଗାରରେ ଏହି ପତ୍ରିକାଟି ସୁରକ୍ଷିତ ହୋଇଥିଲା । ଲରେଞ୍ଜ୍‌ଙ୍କ ଦୃଷ୍ଟି ଏହି ପତ୍ରିକା ଉପରେ ପଡ଼ିଥିଲା । ସେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ, ଲଡେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ମ୍ୟାକ୍ସ୍‌ୱେଲ୍‌ଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବାକୁ ଆଦୌ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରୁନାହାନ୍ତି । ତେଣୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପତ୍ରିକାଟିକୁ ଯଦି ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ଅଜ୍ଞାତରେ ସେ ଘରକୁ ନେଇ ଯାଆନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ଗ୍ରନ୍ଥାଗାରରେ ତାର ଅନୁପସ୍ଥିତି କେହି ଜାଣିପାରିବେ ନାହିଁ । ଜ୍ଞାନଲିପ୍ସୁ ଲରେଞ୍ଜ୍ ଏପରି ଭାବି ଉକ୍ତ ପତ୍ରିକାଟିକୁ ସମସ୍ତଙ୍କ ଅଗୋଚରରେ ନିଜ ଘରକୁ ନେଇ ଯାଇଥିଲେ । ଏଥିଉତ୍ତାରୁ ସେ ନିଜ ପୈତୃକ ନିବାସକୁ ଫେରିଯାଇ ମ୍ୟାକ୍ସ୍‌ୱେଲ୍‌ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ ସହିତ ଯଥାଶୀଘ୍ର ପରିଚିତ ହୋଇଯିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ନିରୋଳାରେ ବସି ତାକୁ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ । ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିବା ବେଳେ ସେ ନିଜର ଗ୍ରାସାଚ୍ଛାଦନ ମେଣ୍ଟାଇବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ନୈଶ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶିକ୍ଷକତା କରିଥିଲେ । ଶିକ୍ଷକତା ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଇବାପାଇଁ ବିଶେଷ ସମୟ ଦରକାର ହେଉ ନ ଥିବାରୁ ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନ କରିବା ପାଇଁ ଯଥେଷ୍ଟ ସମୟ ପାଇ ପାରିଥିଲେ । ତିନିବର୍ଷ କାଳ ମ୍ୟାକ୍ସ୍‌ୱେଲ୍‌ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଅନୁଶୀଳନ କରିବା ପରେ ସେ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ୧୮୭୫ ମସିହାରେ ସେ ଏହି ସନ୍ଦର୍ଭଟିକୁ ଲଡ଼େନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କ ନିକଟରେ ଉପସ୍ଥାପିତ କରି ସେଠାରୁ ପି. ଏଚ୍. ଡ଼ି ଉପାଧି ଲାଭକରିଥିଲେ ।

ଡକ୍ଟରେଟ୍ ପାଇବା ପରେ ଲରେଞ୍ଜ୍ ପୁନର୍ବାର ଲେଡ଼େନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଫେରି ଆସିଲେ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷା ଦେବା ନିମନ୍ତେ ତାଙ୍କୁ ସେଠାରେ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ତା ଛଡ଼ା ସେ ଚିକିତ୍ସକମାନଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷା ଦେଉଥିଲେ । ଶେଷୋକ୍ତ ଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ସେ ସୁନ୍ଦରରୂପେ ଦୀର୍ଘକାଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସମ୍ପାଦନ କରିପାରିଥିବାରୁ ତାଙ୍କୁ ଚିକିତ୍ସା ବିଜ୍ଞାନରେ ସମ୍ମାନସୂଚକ ଡିଗ୍ରୀ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ନିଜର ଅସାଧାରଣ ଯୋଗ୍ୟତା ଯୋଗୁଁ ସେ ଶୀଘ୍ର ଲେଡ଼େନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ; ଏବଂ ମରଣ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେଠାରେ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣା କରି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଅଶେଷ ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିଥିଲେ ।

ଲରେଞ୍ଜ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା—

ଡକ୍ଟରେଟ ଉପାଧି ପାଇବା ପାଇଁ ଲରେଞ୍ଜ୍ ଯେଉଁ ସନ୍ଦର୍ଭଟିକୁ ରଚନା କରିଥିଲେ; ତହିଁରେ ଆଲୋକର ପ୍ରତିଫଳନ ଓ ପ୍ରତିସରଣ କିପରି ଭାବରେ ସଙ୍ଘଟିତ ହେଉଛି, ତାର ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦିଆଯାଇଥିଲା । ଆଲୋକକୁ ଏକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରି ସେ ମ୍ୟାକ୍ସ୍‌ୱେଲ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଉକ୍ତ ଘଟଣାବଳୀ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେଇ ମ୍ୟାକ୍ସ୍‌ୱେଲ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ଜନପ୍ରିୟତା ଘଟାଇଥିଲେ । ଏହାଛଡ଼ା ସେ ମ୍ୟାକ୍ସ୍‌ୱେଲ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ମହତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ଉପଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ନିଜର ସୁଚିନ୍ତିତ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସମ୍ୟକ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିପାରିଥିଲେ ।

ମ୍ୟାକ୍ସ୍‌ୱେଲ୍ ତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱରେ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ, ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆବେଶର ଦୋଳନ (Oscillation of electrical charge) ଯୋଗୁଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହର୍ଜ୍ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆବେଶର ଦୋଳନ ସଙ୍ଘଟିତ କରାଇ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ବେତାର ତରଙ୍ଗ (Radio wave) ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ଯଦି ଆଲୋକ ମଧ୍ୟ ଏକପ୍ରକାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ତହିଁରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆବେଶଗୁଡ଼ିକ କେଉଁସ୍ଥାନରେ ଅବସ୍ଥାନ କରି ଦୋଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମାହିତ କରୁଛନ୍ତି ? ଊନବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଦଶକରେ ଏପରି ଏକ ପ୍ରଶ୍ନର ଯଥାଯଥ ଉତ୍ତର ପ୍ରଦାନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନ ଥିଲା ।

୧୮୯୦ ମସିହା ପରଠାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅବଗତ ହୋଇଥିଲେ ଯେ, ଆବେଶଧାରିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଚଳନ ହେତୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି । ଏରୂପ ଜ୍ଞାନ ଲରେଞ୍ଜ୍‌ଙ୍କ କୌତୂହଳୀ ମାନସପଟରେ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । ସେଥିର

ଚିନ୍ତା କରିବା ପରେ ସେ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ଭାବିଥିଲେ ଯେ, ସମ୍ଭବତଃ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ତୁଲ୍ୟ ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟ ଆବେଶଧାରିତ କଣିକାମାନଙ୍କ ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି । [ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆରେନିଅସ ମଧ୍ୟ ଆୟନୀଭବନ (Ionization) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁଶୀଳନ କରି ଅନୁରୂପ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ ।] ଲରେଞ୍ଜ୍ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ, ସମ୍ଭବତଃ ପରମାଣୁର ଭିତରେ ଥିବା ଆବେଶଧାରିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଦୋଳନ ଯୋଗୁଁ ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି । [ଅବଶ୍ୟ ତାଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ତତ୍କାଳୀନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ହୃଦ୍‌ବୋଧ ହୋଇ ନ ଥିଲା । [ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ବୋର୍ ଓ ସ୍ରୋଡିଂଜର୍ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ଗାଣିତିକ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଏହି ସମ୍ପର୍କୀୟ ଚିନ୍ତାଧାରାର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥିଲେ । ଏତଦ୍ୱାରା ଲରେଞ୍ଜଙ୍କ ଓଜସ୍ୱିନୀ ପ୍ରତିଭାର ସମ୍ୟକ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରାଗଲା ।

ଯଦି ଆବେଶଧାରିତ କଣିକାମାନଙ୍କର ଦୋଳନ ଯୋଗୁଁ ଆଲୋକ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଏପରି ଭାବରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଆଲୋକକୁ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ କରାଗଲେ ତାର ଦୋଳନରେ ନିଶ୍ଚୟ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିବ ଏବଂ ତା ଫଳରେ ବିକିରିତ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ମଧ୍ୟ ବଦଳିଯିବ । ଏପରି ଏକ ଚିନ୍ତାଧାରାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ସେ ଏ ବିଷୟରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା-ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କର ସୁଯୋଗ୍ୟ ଛାତ୍ର ପିଟର ଜିମାନ୍ ୧୮୯୬ ମସିହାରେ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଅଭିଜ୍ଞତା କରି ତାଙ୍କ ଉକ୍ତିର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । [ପିଟର୍ ଜିମାନ୍‌ଙ୍କ ଜୀବନୀ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ] ଅବଶ୍ୟ ଏହି ପରୀକ୍ଷା ଫଳ ଘୋଷିତ ହେବାବେଳକୁ ବ୍ରିଟିଶ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଜେ. ଜେ. ଟମ୍‌ସନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କଣିକାକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ, ଏବଂ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ବେକ୍ୟୁରେଲ୍ ମଧ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସହିତ ପରିଚିତ କରାଇ ଦେଇଥିଲେ । ତେଣୁ ପରମାଣୁ ଯେ ଆବେଶଧାରିତ କଣିକାମାନଙ୍କର ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି, ଏହି ଉକ୍ତିର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସନ୍ଦେହ କରିବାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସ୍ପୃହଣୀୟ ମନେ କରି ନ ଥିଲେ । ଲରେଞ୍ଜ୍‌ଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରା ଏବଂ ତାଙ୍କ ଛାତ୍ର ଜିମାନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଏହାର ସତ୍ୟାପନ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ଖେଳାଇ ଦେଇଥିଲା । ଆଲୋକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିବାରୁ ଉଭୟଙ୍କୁ ୧୯୦୨ ମସିହାରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଇଥିଲା ।

ମାଇକେଲ୍‌ସନ୍ ଓ ମୋର୍ଲେ ସର୍ବବ୍ୟାପୀ ଇଥର ମାଧ୍ୟମ ପ୍ରତି ଆଲୋକର ଆପେକ୍ଷିକ ବେଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାପାଇଁ ଅଭିଜ୍ଞତା କରି ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ନାସ୍ତିସୂଚକ ଫଳ ପାଇଥିଲେ, ଏବଂ ତାହା ସେତେବେଳେ ବିଜ୍ଞାନଜଗତରେ ଯେଉଁ ପ୍ରହେଳିକାର ଉଦ୍ରେକ ଘଟାଇ ଥିଲା, ତାହାର ଯଥାଯଥ ସମାଧାନ କରିଦେବା ନିମନ୍ତେ ଲରେଞ୍ଜ

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିଲେ । ଏପରି ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ସେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ, ସମସାମୟିକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫିଜଗିରାଲ୍ଡ଼ ମଧ୍ୟ ତଦନୁରୂପ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଫଳକୁ ଅଧୁନା ଲରେଞ୍ଜ୍-ଫିଜଗିରାଲ୍ଡ଼୍ ସଂକୋଚନ (Lorentz Fitz-Gerald Contraction) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାରୁ ଉଭୟେ ଜାଣିପାରିଥିଲେ ଯେ, ଗତି ହେତୁ ବସ୍ତୁର ଆକାରରେ ସଂକୋଚନ ଘଟେ ଏବଂ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତୁଲ୍ୟ ଆବେଶଧାରିତ କଣିକାମାନଙ୍କର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସେମାନଙ୍କ ଆୟତନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । ଆୟତନ ଯେତେ କମ୍ ହୁଏ, ସେମାନଙ୍କର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତଦନୁପାତରେ ବୃଦ୍ଧି ପାଏ । 'ଲରେଞ୍ଜ୍-ଫିଜଗିରାଲ୍ଡ଼୍ ସଂକୋଚନ' ଅନୁଯାୟୀ ଗତିଶୀଳ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଗତି ଆନୁପାତରେ ଆୟତନ କମିଯାଉଥିବାରୁ ବା ଗତିର ବୃଦ୍ଧି ଅନୁଯାୟୀ ଆୟତନରେ ସଂକୋଚନ ବୃଦ୍ଧି ହେଉଥିବାରୁ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତାର ଗତି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ସେମାନଙ୍କ ହିସାବରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଯଦି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟି ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୧୬୧୦୦୦ ମାଇଲ୍ ବେଗରେ ଗତି କରେ, ତାହାହେଲେ ତାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସ୍ଥିରାବସ୍ଥାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅପେକ୍ଷା ୨ ଗୁଣ ଅଧିକ ହୋଇଯିବ ଏବଂ ଆଲୋକର ବେଗ ସହ ସମବେଗରେ ଯଦି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟିକୁ ଗତିଶୀଳ କରାଇଦେବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ତାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅନନ୍ତ (Infinite) ହୋଇଯିବ, କାରଣ ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ତାର ଆୟତନ ଶୂନ (Zero) ହୋଇଯିବ । ଏପରି ଏକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ମଧ୍ୟ ପ୍ରକୃତିର ଏକ ଚିରନ୍ତନ ସତ୍ୟ ସଂପର୍କରେ ଆଭାସ ଦେଇଥିଲା । ଏହା ଜଣାଇପାରିଥିଲା ଯେ, ଶୂନ୍ୟରେ (Vaccum) ଆଲୋକ ହିଁ ହେଉଛି ସର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ବେଗଗାମୀ ଏବଂ କୌଣସି ଆବେଶଧାରିତ ବସ୍ତୁ ଆଲୋକର ବେଗଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଗତି କରିବା ସମ୍ଭବ ନୁହେଁ ।

୧୯୦୦ ମସିହା ବେଳକୁ ପରମାଣୁ ଗଠନ କରିଥିବା କଣିକାମାନଙ୍କୁ ଗତିଶୀଳ କରାଇ ସେମାନଙ୍କ ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ଘଟୁଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରାଗଲା । ଏପରି ଗବେଷଣା ଫଳରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଲରେଞ୍ଜଙ୍କ ପ୍ରଦତ୍ତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାପ୍ରସୂ ସମୀକରଣରୁ ମିଳୁଥିବା ଫଳ ଏବଂ ଏହି ପ୍ରାମାଣିକ ଫଳ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହିଛି । ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟରାଜି ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାମାନଙ୍କରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେଲା । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଅନୁଶୀଳନ କରିବା ଦ୍ୱାରା 'ଲରେଞ୍ଜ୍-ଫିଜଗିରାଲ୍ଡ଼୍ ସଂକୋଚନ' ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକୁ ଗଠନ କରାଯିବା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବପର ହେଲା । ଅବଶ୍ୟ ଏହି ସୈଦ୍ଧାନ୍ତିକ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ଆମେ ଜାଣିପାରିଲୁ ଯେ, କେବଳ ଆବେଶଧାରିତ କଣିକା ନାହିଁ କି; ଯେକୌଣସି ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତାର ଗତି ହେତୁ

ବୃଦ୍ଧି ପାଇଥାଏ । ମାତ୍ର ଗଭିର ମୂଳ୍ୟ ଯଦି ଆଲୋକର ବେଗ ମନ୍ଦ ତୁଳନାରେ ହୋଇ ନ ଥାଏ, ତାହାହେଲେ ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ଏତେ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣର ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ ଯେ, ତାକୁ କୌଣସି ସୁଗ୍ରାହ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ମାପିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ । ଉଲ୍ଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରୁ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିହେବ ଯେ, ଲରେଞ୍ଜଙ୍କ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାରେ ନିଶ୍ଚୟ ସାହାଯ୍ୟ କରିଛି ।

ହଲାଣ୍ଡର ଜଳଯୋଗାଣ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ନିମନ୍ତେ ସମୁଚିତ ପଦକ୍ଷେପ ଗ୍ରହଣ କରିବାପାଇଁ ଲରେଞ୍ଜ୍ ବିଶେଷ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । 'ଜୁଇଡ଼ର୍‌ଜି' (Zuider Zee) ନାମକ ଏକ ପରିକଳ୍ପନା ଅନୁଯାୟୀ ପାନୀୟ ଜଳ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ନିମିତ୍ତ ବହୁତ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରିବାପାଇଁ ତାଙ୍କ ଅଧକ୍ଷତାରେ ୧୯୧୮ ମସିହାରେ ଗୋଟିଏ କମିଟି ଗଠନ କରାଯାଇଥିଲା । ବାର୍ଦ୍ଧକ୍ୟାବସ୍ଥାରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏରୂପ ଏକ ମହତ୍ କାର୍ଯ୍ୟକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପାୟନ ପ୍ରଦାନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ପବନର ବେଗ, ଜଳ ସ୍ରୋତର ବେଗ, ଜୁଆର ପ୍ରଭୃତି ଘଟଣାବଳୀ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବହୁ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ ଏବଂ ସ୍ପଷ୍ଟ କରି ଦେଇ ଥିଲେ ଯେ, ପୂର୍ବରୁ ଯେଉଁ ବୃହଦାକୃତିର ଡାଇକ୍ ବା ବନ୍ଧ ନିର୍ମାଣ କରାଯିବାର ଯୋଜନା କରାଯାଇଥିଲା, ତାଠାରୁ କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତିର ଡାଇକ୍ ଯଥାସ୍ଥାନରେ ନିର୍ମାଣ କରାଗଲେ ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ପରିମାଣର ଜଳକୁ ରୋକି ଦେଇ ହେବ । ତାଙ୍କ ଯୋଜନାନୁଯାୟୀ ଏହି ଡାଇକ୍ ନିର୍ମାଣ କାର୍ଯ୍ୟର ସମାପ୍ତି ଘଟିବା ପୂର୍ବରୁ ସେ ଇହଧାମରୁ ବିଦାୟ ନେଇଥିଲେ ।

ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ :—

ସ୍ୱକୀୟ ଉଦ୍ଭାବନଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଶେଷ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିବା ପରେ ଲରେଞ୍ଜ୍ ବହୁବାର ବିଦେଶ ଗସ୍ତରେ ଯାଇଥିଲେ । ଆନ୍ତର୍ଦ୍ଦେଶୀୟ ସହଯୋଗରେ ଆହୂତ ହୋଇଥିବା ବିଭିନ୍ନ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମିଳନୀଗୁଡ଼ିକରେ ଯୋଗଦେଇ ସେ ନିଜ ଗଭୀର ପାଣ୍ଡିତ୍ୟର ପରିଚୟ ଦେଇଥିଲେ । ଭାଷାଗତ ଜ୍ଞାନରେ ଦକ୍ଷ ଥିବାରୁ ସେ ଜଣେ ସୁବକ୍ତାରୂପେ ଅନର୍ଗଳ ବକ୍ତୃତା ଦେଇ ଶ୍ରୋତାମାନଙ୍କୁ ବିମୁଗ୍ଧ କରିପାରିଥିଲେ । ଲିଗ୍ ଅଫ୍ ନେସନ୍ସ ଦ୍ୱାରା ଗଠିତ ହୋଇଥିବା 'କମିଟି ଅଫ୍ ଇଣ୍ଟଲେକ୍‌ଚୁଆଲ କୋ-ଅପରେସନ୍' ନାମକ ଏକ କମିଟିର ସେ ଚେଆର୍‌ମ୍ୟାନ୍ ହୋଇ ଆନ୍ତର୍ଦ୍ଦେଶୀୟ ବୌଦ୍ଧିକ ସହଯୋଗିତା ପାଇଁ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ ।

—୦—

ଜି: ମାର୍କୋନି (G. Marconi)
[1874-1937]

ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଗୁଗ୍ଲିଏଲ୍‌ମୋ ମାର୍କୋନି ବେତାର ଟେଲିଗ୍ରାଫି ଯନ୍ତ୍ରର କମୋନ୍ନତି ଘଟାଇ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ପରିକଳ୍ପନାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପାୟନ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ରେଡ଼ିଓର ଉଦ୍ଭାବକ ରୂପେ ସେ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିପାରିଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣତା ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରାଯାଇ ୧୯୦୯ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ କାର୍ଲ୍ ଫର୍ଡିନାଣ୍ଡ ବ୍ରାଉନ୍‌ଙ୍କ ସହ ମିଳିତଭାବରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବାଲ୍ୟଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା

ମାର୍କୋନି ୧୮୭୪ ମସିହା ଏପ୍ରିଲ ମାସ ୨୫ ତାରିଖ ଦିନ ଇଟାଲିର ବଲୋନା ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଏକ ସଂଭ୍ରାନ୍ତ ଧନୀ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ପିତାଙ୍କର ଆର୍ଥିକ ସ୍ୱଚ୍ଛଳତା ହେତୁ ଘରୋଇ ଶିକ୍ଷକଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ତାଙ୍କର ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ଶେଷ ହୋଇଥିଲା । ଏଥି ଉତ୍ତାରୁ ସେ ଲେଗ୍‌ହର୍ନସ୍ଥିତ ଏକ ବୈଷୟିକ ବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ସମୟରେ ମାର୍କୋନି ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବୈଷୟିକ ଶିକ୍ଷା ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ । ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ତାଙ୍କର ଅସୀମ ଆଗ୍ରହ ଏବଂ କର୍ମକୁଶଳତା ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ତାଙ୍କୁ ଜଣେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିପାରିଥିଲା ।

ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ପରିକଳ୍ପନାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପାୟନ ପ୍ରଦାନ କରିବା ସକାଶେ ମାର୍କୋନିଙ୍କ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା—

୧୮୯୪ ମସିହାରେ ମାର୍କୋନି ପରିବାର ପୋଣ୍ଟେକ୍‌ଚିକୋଲ୍ଲିତ ସେମାନଙ୍କ ଜମିଦାରୀକୁ ଚାଲିଯାଇଥିଲେ । ମାର୍କୋନି ସେଠାରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଥିବା ସମୟରେ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେନେରିଚ୍ ହର୍ଜଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ହୋଇଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ବା ବେତାର ତରଙ୍ଗର ଉତ୍ପାଦନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରିଥିଲେ ।

ସେ ସମୟରେ ଟେଲିଗ୍ରାଫିର ବ୍ୟବହାରିକ ବିନିଯୋଗ ପାଇଁ ବିବିଧ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ କରାଯାଉଥିଲା । ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟିକୁ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ କରିଦେବା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ସରକାର ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ମହାଦେଶରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ମହାଦେଶକୁ ବାର୍ତ୍ତା ପଠାଇବା ନିମନ୍ତେ ସମୁଦ୍ରରେ କେବ୍‌ଲଗୁଡ଼ିକୁ ବିଛା ଯାଉଥିଲା ଏବଂ ଏହି କେବ୍‌ଲଗୁଡ଼ିକୁ ଅତୀବ ସତର୍କତାର ସହ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଥିଲା । ସଂକେତ ଦ୍ୱାରା ବାର୍ତ୍ତା ପଠାଇବା ପାଇଁ ଓ ସଂକେତକୁ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏକ ବିଶେଷ ଧରଣର ଯନ୍ତ୍ରକୌଶଳର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଉଥିଲା । ମାତ୍ର ଏହି ସୁଦୀର୍ଘ କେବ୍‌ଲଗୁଡ଼ିକର ସମୁଚିତ ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣ ଏକ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟା ହୋଇଥିଲା ।

ଦୂରାନ୍ତର ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକୁ ଶବ୍ଦ ବା ସଂକେତର ସଂଚରଣ ଘଟାଇବା ପାଇଁ ଅଭିନବ ଯନ୍ତ୍ରକୌଶଳ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆପ୍ରାଣ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଥିଲେ । ପରିବାହୀ ତାର ବା କେବ୍‌ଲର ସାହାଯ୍ୟ ନ ନେଇ ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ସେମାନେ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆଶାୟୀ ହୋଇଥିଲେ । କେତେକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଲୋକ ଜନିତ ଟେଲିଗ୍ରାଫି (Optical telegraphy) ଅବଲମ୍ବନରେ ଏହି ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ନିମନ୍ତେ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ଅର୍ଥାତ୍, ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଦ୍ୱାରା ସଂକେତ ପ୍ରେରଣ କରି କୌଣସି ଏକ ସୁଦୂର ସ୍ଥାନରେ ସେହି ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ତହିଁରୁ ସଂକେତକୁ ଉଦ୍ଧାର କରିବା ପାଇଁ ଯନ୍ତ୍ରକୌଶଳ ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ସେମାନେ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ସେମାନଙ୍କର ଉଦ୍ୟମ ବିଶେଷ ସଫଳ ହୋଇ ନ ଥିଲା । [ଅବଶ୍ୟ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ସପ୍ତଦଶକରେ କର୍ମନିପୁଣ ଲେଜର୍ ଯନ୍ତ୍ରରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଅତୀବ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଏକବର୍ଣ୍ଣୀ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବିନିଯୋଗ କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା ଚାଲିଛି । ପୁଣି ଏ ରୂପ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ସହାୟତାରେ ସଂକେତ ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ କରିବା କାର୍ଯ୍ୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସଫଳତା ହାସଲ କରିଛନ୍ତି ।] ଟେଲିଗ୍ରାଫିର ବ୍ୟାପକ ପ୍ରୟୋଗିକ ଉପଯୋଗ ଘଟାଇବା ପାଇଁ ମାର୍କୋନି ଉଚ୍ଚାଭିଳାଷ ପୋଷଣ କରିଥିବାରୁ ନିଜର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ କରିବା ପାଇଁ ଆପ୍ରାଣ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଥିଲେ । ସେ ନିଜ ସୂକ୍ଷ୍ମ ବୁଦ୍ଧି ପ୍ରୟୋଗ କରି ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ଜାଣି ପାରିଥିଲେ ଯେ, ଆଲୋକରଶ୍ମିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଯେଉଁ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଛନ୍ତି, ବିଦ୍ୟୁତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା ସେ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ କରାଯାଇ ପାରିବ । କାରଣ, ସେତେବେଳକୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜଣାଇଦେଇଥିଲେ ଯେ, ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଭଳି ବ୍ୟବହାର କରେ । ଏପରି ଚିନ୍ତାଧାରାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ସେ ଆଲୋକଜନିତ

ଟେଲିଗ୍ରାଫି ତୁଲ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରି ପାରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ସଂକଳ୍ପବଦ୍ଧ ହେଲେ । ମାତ୍ର ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, କେବଳ ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପାଦକ ବା ଟ୍ରାନ୍ସମିଟର୍ ଏବଂ ଆଉ ଗୋଟିଏ କର୍ମକ୍ଷମ ସଂଗ୍ରାହକ ବା ରିସିଭର୍ (ଅର୍ଥାତ୍, ପ୍ରେରିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗକୁ ସଂଗ୍ରହ କରୁଥିବା ଯନ୍ତ୍ର) ନିର୍ମାଣ କରିଦେବା ଦ୍ୱାରା ଏ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ହେବ ନାହିଁ । କାରଣ, ଏରୂପ ତରଙ୍ଗ ସରଳରୈଖିକ ମାର୍ଗରେ ଗତି କରୁଥିବାରୁ ତାର ଗତିପଥରେ କୌଣସି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଥିଲେ ତାହା ଆଉ ଅଗ୍ରଗାମୀ ହୋଇ ନ ପାରି ସେହି ପ୍ରତିବନ୍ଧକର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ପ୍ରତି-ଫଳିତ ହୋଇ ପୁନର୍ବାର ପଛକୁ ଫେରିଆସିବ । ପୁଣି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ବକ୍ରତା ମଧ୍ୟ ଏରୂପ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଅନ୍ତରାୟ ସୃଷ୍ଟି କରିବ । ଏହାଛଡ଼ା ଆଉ ଗୋଟିଏ ସମସ୍ୟା ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ ମନରେ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଦ୍ୱାରା ଯଦି ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ସଙ୍ଘଟିତ କରାଯିବ, ତାହାହେଲେ କେଉଁ ପ୍ରକାରେ ପଠା-ଯାଉଥିବା ସଙ୍କେତକୁ ଏହି ତରଙ୍ଗ ଉପରେ ଲଦି ଦିଆଯିବ ? ଅର୍ଥାତ୍, ପରିବାହୀ ତରଙ୍ଗ (Carrier wave)ର ଅଧି ମିଶ୍ରଣ (Modulation) କେଉଁ ପ୍ରକାରେ କରାଗଲେ ପ୍ରେରିତ ସଙ୍କେତ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ଯାଇ ପହଞ୍ଚି ପାରିବ ? ପୁନଶ୍ଚ, ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥଳରେ ଏହି ଅଧିମିଶ୍ରିତ ତରଙ୍ଗକୁ (Modulated wave) ଗୋଟିଏ ସଗ୍ରାହକ ଦ୍ୱାରା ସଗ୍ରହ କରିବା ପରେ ଏହିଁରୁ ବାର୍ତ୍ତାକୁ କେଉଁ ପ୍ରକାରେ ଉଦ୍ଧାର କରାଯିବ ? ଏପରି ଏକ କର୍ମକ୍ଷମ ପରିଗ୍ରହକ ବା ଡିଟେକ୍ଟର ନିର୍ମାଣ କରିବା କ'ଣ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିବ ? ଏହି ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ସଠିକ ଉତ୍ତର ପାଇବା ପାଇଁ ମାର୍କୋନି କଠୋର ସାଧନା କରିଥିଲେ ।

ସେ ସମୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ପଦାଙ୍କ ଅନୁସରଣ କରି ସେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଏହି ସମ୍ପର୍କୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କଲେ । ମାତ୍ର ପରୀକ୍ଷାଗାର ବାହାରେ ଗୋଟିଏ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ସ୍ଥାନରେ ସେ ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ଛୁଦ୍ରଣୀୟ ମନେ-କରିଥିଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିପାରୁଥିବା କେତୋଟି ଦୋଳକ (Oscillator) ଏବଂ ତାକୁ ସଗ୍ରହ କରିପାରୁଥିବା କେତୋଟି ପରିଗ୍ରହକ (Detector) ନିର୍ମାଣ କରିବା ପରେ ସେ ଯୋଗାଯୋଗ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଲଗାଇବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହେଲେ । ୧୮୯୫ ମସିହା ବହନ୍ତ ଋତୁରେ ସେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଏପରି ଉଦ୍ୟମରେ ସଫଳ ହେଲେ । ସେ ଗୋଟିଏ ଦୋଳକଠାରୁ ୧୦୦ ଗଜ ଦୂରତାରେ ଗୋଟିଏ ପରିଗ୍ରହକକୁ ସ୍ଥାପନ କରି ଦୋଳକଠାରୁ ବିକିରିତ ତରଙ୍ଗକୁ ପରିଗ୍ରହକ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନଟ କରିପାରିଥିଲେ । ମାତ୍ର କୌଣସି ପ୍ରତିବନ୍ଧକକୁ ଅତିକ୍ରମ କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଯେ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ପହଞ୍ଚିଯାଇ ପାରିବ, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଗ୍ରହ କରିବାର ଲକ୍ଷ୍ୟ ସେହି ପରୀକ୍ଷାଦ୍ୱାରା ସାଧିତ

ହେଲ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ପାହାଡ଼ ନିକଟରେ ସେ ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟିର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରିଥିଲେ । ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଦୋଳକରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ତରଙ୍ଗ ସ୍ୱତଃ ପାହାଡ଼ର ଅପରପାର୍ଶ୍ୱକୁ ସଞ୍ଚରିତ ହୋଇପାରୁଛି । ପରୀକ୍ଷକ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏପରି ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପରେ ତାଙ୍କର ଧାରଣା ହେଲା ଯେ, କୌଣସି ପ୍ରତିବନ୍ଧକ ଦ୍ୱାରା ଏହି ତରଙ୍ଗର ଗତିପଥ ଅବରୁଦ୍ଧ ହେଉ ନାହିଁ ।

ଏପରି ଭାବରେ ମାର୍କୋନି ବେତାର ଟେଲିଗ୍ରାଫିର ଉଦ୍ଭାବକ ରୂପେ ପ୍ରଶଂସନୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ ପରିଚାଳନା କରିଥିଲେ । ଏହି ଉଦ୍ଭାବନର ମହନୀୟତା ଯେପରି ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସ୍ତରରେ ଉପଲବ୍ଧ ହେବ ଏବଂ ଏହାର ବିକାଶ ଘଟାଯାଇ ଆନ୍ତର୍ଦେଶୀୟ ସ୍ତରରେ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ପରିକଳ୍ପନାକୁ ଯେପରି ବାସ୍ତବ ରୂପ ଦିଆଯାଇ ପାରିବ, ସେଥିପାଇଁ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସଫଳତା ହାସଲ କରିବା ପାଇଁ ସେ ଯଥାସାଧ୍ୟ ଉଦ୍ୟମ କରିଥିଲେ । କାରଣ, ଏହି ଗବେଷଣା ଫଳର ବ୍ୟାପକ ବିନିଯୋଗ ଘଟାଇବା ପାଇଁ କରାଯିବା ଗବେଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟର ଉନ୍ନତ ବିଧାନରେ ପ୍ରଚୁର ଅର୍ଥ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିଲା । ତେଣୁ ସେ ତାଙ୍କ ପରିକଳ୍ପନାର ପୃଷ୍ଠପୋଷକତା ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ସରକାରୀ ବେସରକାରୀ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କ ନିକଟର ମହତ୍ତ୍ୱ ଲକ୍ଷ୍ୟ ସହିତ ପରିଚିତ କରାଇଥିଲେ । ଇଟାଲୀ ଦେଶର ସରକାରଙ୍କୁ ସେ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ପରିଚିତ କରି ନ ପାରିବାରୁ, ସେ ନିଜ ଜନ୍ମଭୂମି ତ୍ୟାଗ କରି ଇଂଲଣ୍ଡ ଯାତ୍ରା କରିଥିଲେ । ଇଂଲଣ୍ଡର ଡାକ ବିଭାଗର ଇଞ୍ଜିନିଅର ଉଇଲିଅମ୍ ପ୍ରିସ୍ ମାର୍କୋନିଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ ସହ ପରିଚିତ ହୋଇଯିବା ପରେ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାର ପୃଷ୍ଠପୋଷକ ହେବାକୁ ସମ୍ମତି ଜ୍ଞାପନ କରିଥିଲେ । ୧୮୯୬ ମସିହାରେ ମାର୍କୋନି ବେତାର ଟେଲିଗ୍ରାଫି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ୱନିର୍ମିତ ଏକ ଯନ୍ତ୍ରକୁ ପେଟେଣ୍ଟ୍ କରାଇ ପାରିଥିଲେ । ଏଥି ଉତ୍ତାରୁ ସ୍ୱନିର୍ମିତ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର କ୍ରମୋନ୍ନତି ସାଧନ କରି ସେ ସୁଦୂର ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକ ସହ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । ଏହାପରେ ବ୍ରିଷ୍ଟଲ ଚ୍ୟାନେଲ୍‌ର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ଅଞ୍ଚଳ ମଧ୍ୟରେ (ପ୍ରାୟ ୯ ମାଇଲ) ସେ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । ୧୮୯୯ ମସିହାରେ ୭୫ ମାଇଲ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରି ସେ ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ଖେଳାଇ ଦେଇଥିଲେ । ଇତ୍ୟବସରରେ ସେ ୧୮୯୭ ମସିହାରେ ଲଣ୍ଡନଠାରେ 'ଓ୍ୱାର୍‌ଲେସ୍ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ ଆଣ୍ଡ ସିଗ୍‌ନାଲ କମ୍ପାନୀ ଲିମିଟେଡ୍' ନାମକ ଏକ ବ୍ୟବସାୟିକ ସଙ୍ଗଠନ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । ୧୯୦୦ ମସିହାରେ ଏହାକୁ ମାର୍କୋନି ଓ୍ୱାର୍‌ଲେସ୍ ଟେଲିଗ୍ରାଫ୍ କମ୍ପାନୀ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଗଲା ଏବଂ ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ଏହି କମ୍ପାନୀ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବସାୟିକ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲା ।

ଭୂପୃଷ୍ଠର ବକ୍ରତା ହେତୁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ଦୁଇଟି ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନର ସମ୍ଭାବନା ସଂପର୍କରେ ଅନେକେ ସଂଦେହ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଏହି ସଂଦେହ ଦୂର କରିବାପାଇଁ ମାର୍କୋନି ଇଂଲଣ୍ଡ ଦେଶର କର୍ଣ୍ଣୱେଲସ୍ଥିତ ପୋଲ୍ଧୁ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନ ଓ ନିଉଫାଉଣ୍ଡଲ୍ୟାଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିବାକୁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହେଲେ । ୧୯୦୧ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ମାସ ୧୨ ତାରିଖରେ ତାଙ୍କର ଏରୂପ ଉଦ୍ୟମ ସଫଳ ହେଲା । ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ଏହି ଶୁଭ ଦିନଟି ରେଡ଼ିଓର ଆବିର୍ଭାବ ଦିବସରୂପେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇଛି । ମାର୍କୋନିଙ୍କ ଐତିହାସିକ ଗବେଷଣା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ବୁଝାଇ ପାରିଥିଲା ଯେ, ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗର ଗତିପଥରେ ଭୂପୃଷ୍ଠର ବକ୍ରତା ଅନ୍ତରାୟ ହେବ ନାହିଁ । ଏପରି ବକ୍ରତାର ଉପସ୍ଥିତିରେ ଏହି ତରଙ୍ଗ ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ ହୋଇ ନିଜର ପଥ ହରାଇବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ବକ୍ରତାନୁକ୍ରମରେ ଗତିଶୀଳ ହୋଇ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ପହଞ୍ଚିଯାଇ ପାରିବ ।

ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ପାଇଁ ମାର୍କୋନି ୧୯୦୨ ମସିହାରେ ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପରିସୂଚକ (Magnetic detector) ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ପ୍ରେରିତ ତରଙ୍ଗକୁ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ଏରିଆଲ ବା ଆଣ୍ଟେନାର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଏ, ତାହାର ନିର୍ମାଣ ପଦ୍ଧତିକୁ ସମୁନ୍ନତ କରି ସେ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ 'ଭୂସମାନ୍ତର ଦିକ୍‌ସୂଚକ ଏରିଅଲ୍' (Horizontaldirectional aerial) ନାମକ ଏକ ପ୍ରକାର କର୍ମନିପୁଣ ଏରିଆଲ୍ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ୧୯୧୨ ମସିହାରେ ସେ ଅବିଶ୍ରାନ୍ତ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ବେତାରତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିପାରୁଥିବା ଏକ ପ୍ରକାର ଦୋଲକ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ଜରୁରୀ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଯୁଦ୍ଧକ୍ଷେତ୍ରରେ ସଂକେତ ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ କରିବା ପାଇଁ ସେ ଏକ ପ୍ରକାର କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଏଥିରେ କ୍ଷୁଦ୍ର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ-ବିଶିଷ୍ଟ (Short wave) ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗକୁ ସଂକେତବାହୀ ତରଙ୍ଗରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଥିଲା । ସ୍ୱକୀୟ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, କ୍ଷୁଦ୍ର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବା ଉଚ୍ଚ ଆବୃତ୍ତି ବିଶିଷ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ (Short wave) ଦ୍ୱାରା ସୁଦୂର ସ୍ଥାନ ସହ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରାଯିବା କାର୍ଯ୍ୟ ଅଧିକ ଦକ୍ଷତାର ସହ କରାଯିବା ସଂଭବ ହୋଇଛି । ଅର୍ଥାତ୍, ସେ ଜାଣି ପାରିଥିଲେ ଯେ, ଅଧିକ ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ (ଲଙ୍ଗ୍ ବା ମିଡ଼ିଅମ ୱେଭ) ଅପେକ୍ଷା କ୍ଷୁଦ୍ରତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରତିବନ୍ଧକଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ବାଟରେ ଶକ୍ତିର କ୍ଷୟ ଘଟୁଥିବାରୁ ଲଙ୍ଗ୍ ବା ମିଡ଼ିଅମ୍ ୱେଭ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଶକ୍ତି କିଛି ବାଟ ଯିବା ପରେ ଏତେ କ୍ଷୀଣ ବା ଦୁର୍ବଳ ହୋଇଯାଏ ଯେ, ତାକୁ ଆଉ ପରିସୂଚକ ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନଟ କରାଯିବା ସଂଭବ ହୁଏ ନାହିଁ । ମାତ୍ର, ସର୍ଟୱେଭ ଦ୍ୱାରା ସୁଦୂର ସ୍ଥାନ ସହ ବେତାର ଯୋଗା-

ଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରାଗଲେ ଏରୂପ ସମସ୍ୟାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ସମ୍ଭବ ନାହିଁ । ୧୯୨୩ ମସିହାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରା (Elettra) ନାମକ ଗୋଟିଏ ଷ୍ଟିମ୍ ଜାହାଜରେ ଅବସ୍ଥାନ କରି ସେ ସର୍ଟ୍ ଓ୍ୱେଭ୍ ଦ୍ୱାରା ଦୂରଦୂରାନ୍ତର ସ୍ଥାନଗୁଡ଼ିକ ସହ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ଆଜିକାଲି ସର୍ଟ୍ ଓ୍ୱେଭ୍ ଦ୍ୱାରା ଏରୂପ କାର୍ଯ୍ୟ ପରିଚାଳିତ ହେଉଥିବାରୁ ଆମେ ଘରେ ବସି ଗୋଟିଏ ରେଡ଼ିଓ ସାହାଯ୍ୟରେ ପୃଥିବୀରେ ଘଟିଯାଉଥିବା ସମସ୍ତ ଘଟଣା ଜାଣିପାରୁଛୁ ।

ଯଶପ୍ରାପ୍ତି —

ମାର୍କୋନି ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ସମେତ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ସମ୍ମାନସୂଚକ ପଦବୀ ଦ୍ୱାରା ଭୂଷିତ ହୋଇଥିଲେ । ରୟାଲ ସୋସାଇଟି ଅଫ୍ ଆର୍ଟସ୍ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ତାଙ୍କୁ ଆଲବର୍ଟ୍ ମେଡ଼ାଲ୍ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ଗୁଣମୁଗ୍ଧ ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମଣ୍ଡଳୀ ତାଙ୍କୁ ୧୯୦୯ ମସିହାରେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍ଲିନ୍ ଓ ଜନ୍ ସ୍କଟ୍ ମେଡାଲ ଅର୍ପଣ କରିଥିଲେ । ୧୯୩୭ ମସିହା ଜୁଲାଇ ମାସ ୨୦ ତାରିଖ ଦିନ ଇଟାଲୀର ରାଜଧାନୀ ରୋମ୍‌ଠାରେ ତାଙ୍କର ମହାପ୍ରୟାଣ ଘଟିଥିଲା ।

—o—

ସାର୍ ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ର ବୋଷ୍ (Sir J. C. Bose)

[1858—1937]

ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତର ବିଦ୍ୱାନ୍‌ମାନେ ଦାର୍ଶନିକ ତଥା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସ୍ତରରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ନାନା କାରଣରୁ ଏ ଦେଶର ଭାବୁକମାନେ ଗବେଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ମନୋନିବେଶ କରିବାକୁ ଆଗଭର ହୋଇ ନ ଥିଲେ । ତେଣୁ ପ୍ରାୟତଃ ଏ ଦେଶରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ବିଲୟ ଘଟିଲା । ଆଧୁନିକ ଯୁଗରେ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଭୂତ ଉନ୍ନତି ଘଟୁଥିବାବେଳେ, ଏବଂ ବିଜ୍ଞାନକୁ ବିବିଧ ଭାବରେ ବିନିଯୋଗ କରି ସେ ଦେଶଗୁଡ଼ିକର ଲୋକମାନେ ଶିଳ୍ପ, କୃଷି, ଚିକିତ୍ସା ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଚମକପ୍ରଦ ଉଦ୍ଭାବନ କରୁଥିବାବେଳେ, ଏ ଦେଶର କେତେଜଣ ଚିନ୍ତାନାୟକ ପ୍ରାଚୀନ ଭାରତର ଐତିହ୍ୟର ପୁନରଭ୍ୟୁଦୟ ଘଟାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରୟାସୀ ହୋଇଥିଲେ । ଏମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ର ବୋଷ୍‌ଙ୍କ ନାମ ବିଶେଷ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ । ସେ ଜଣେ ସ୍ୱଳ୍ପ ବେତନଭୋଗୀ ଅଧ୍ୟାପକରୂପେ ଜୀବନାରମ୍ଭ କରି ଶେଷକୁ ଜଣେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ନିଜକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରି ପାରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଉଦ୍ୟମ ଯୋଗୁଁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଓ ଉଦ୍ଭିଦବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧିତ ହେଲା । ସେ ଏ ଦେଶରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାକୁ ଏକ ସମ୍ମାନନୀୟ ଜୀବିକାରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରାଇ ଏ ଦେଶର ମେଧାବୀ ଯୁବକମାନଙ୍କୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ କରି ପାରିଥିଲେ । ତେଣୁ ଆମ ଭାରତବାସୀ ତାଙ୍କୁ ଆଧୁନିକ ଭାରତର ଗବେଷଣାର ପଥପ୍ରଦର୍ଶକ ରୂପେ ସମ୍ମାନ କରନ୍ତି ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା:

ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ର ୧୮୫୮ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସ ୩୦ ତାରିଖ ଦିନ ବାଙ୍ଗଲା ଦେଶର ମଇମନସିଂରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପିତା ଭଗବାନ ଚନ୍ଦ୍ର ସେତେବେଳକୁ ବ୍ରିଟିଶ ସରକାରଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଜଣେ କ୍ଷମତାସମ୍ପନ୍ନ ମାଜିଷ୍ଟ୍ରେଟ୍ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିଲେ । ଜଣେ ସଚ୍ଚୋଟ, ନିଷ୍ଠାପର ଓ ନିର୍ଭୀକ ଶାସକ ରୂପେ ସେ ଯଥେଷ୍ଟ ଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ବାଲ୍ୟକାଳରୁ ଜଗଦୀଶ ପିତାଙ୍କ ବଳିଷ୍ଠ ବ୍ୟକ୍ତିତ୍ୱ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥିଲେ । ସେଣ୍ଟ ଜାଭିୟର୍ସ ସ୍କୁଲରୁ ବାଲ୍ୟ ଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରି ସେ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେଣ୍ଟ୍ ଜାଭିଅର୍ସ୍ କଲେଜ୍‌ରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ୧୮୮୦ ମସିହାରେ ସେ ଏକ କଲେଜର ଛାତ୍ର ରୂପେ କଲିକତା

ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ସ୍ନାତକ ଉପାଧି ଲାଭ କରିଥିଲେ । ସ୍ୱଦେଶରେ ଛାତ୍ରଜୀବନର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟାଇବା ପରେ ସେ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଇଂଲଣ୍ଡ ଯାତ୍ରା କଲେ । ତାଙ୍କୁ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶିକ୍ଷାଲାଭ କରିବାର ସୁଯୋଗ ମିଳିଥିଲା । ୧୮୮୪ ମସିହାରେ ସେ ସେହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ପ୍ରାକୃତିକ ବିଜ୍ଞାନ ବା ନାଚୁରାଲ୍ ସାଇନ୍ସ ଅଧ୍ୟୟନ ଶେଷ କରିଥିବା ହେତୁ 'ଟ୍ରାଇପସ୍' ପାଇବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ୧୮୯୭ ମସିହାରେ ଲଣ୍ଡନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଧ୍ୟୟନ ଶେଷ କରି ସେ ଡି. ଏସ୍‌ସି ଉପାଧି ପାଇଥିଲେ । ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣାଶ୍ରୟୀ ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରି ପାରିଥିବାରୁ ସେହି ବର୍ଷ ଲଣ୍ଡନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ତାଙ୍କୁ ଡି ଏସ୍‌ସି ଉପାଧିରେ ଭୂଷିତ କରିଥିଲେ ।

କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ :—

୧୮୮୫ ମସିହା ଠାରୁ ୧୯୧୫ରେ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ କଲିକତାର ପ୍ରେସିଡେନ୍‌ସି କଲେଜରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ (Physical sciences)ର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି କଲେଜରେ ରହିବାକାଳରେ ସେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣଗୁଡ଼ିକର (Electromagnetic radiations)ର ଆଲୋକଜନିତ ପ୍ରକୃତି (Optical properties) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଭିନିବେଶାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ୧୮୯୯ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉକ୍ତ ଲିଖିତ ବିଷୟରେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ପାଇଁ ସେ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରକ (Coherers or transmitters) ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଗବେଷଣା କରୁଥିବାବେଳେ ସେ ସଜୀବ ଓ ନିର୍ଜୀବ ବସ୍ତୁମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ କେତେକ ପ୍ରକୃତିଗତ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଥିବାର ଜାଣିପାରିଲେ । କେତେକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବାହ୍ୟ ଉଦ୍ଦୀପନାର ପ୍ରଭାବରେ ଉଭୟ ସଜୀବ ଓ ନିର୍ଜୀବ ବସ୍ତୁ ଏକାଭଳି ପ୍ରତିକ୍ରିୟା ଦର୍ଶାଉଥିବା ସେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ । ଏରୂପ ଅଭିନବ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅପେକ୍ଷା ଉଦ୍ଭିଦବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ସେ ଅଧିକ ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ପଡ଼ିଲେ । ୧୯୦୩ ମସିହାରୁ ସେ ମୁଖ୍ୟତଃ ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀରତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଭିନିବେଶାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିବା ପୂର୍ବକ ଅନେକ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ । ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରିବା ପରେ ମଧ୍ୟ ଗବେଷକରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ୧୯୧୭ ମସିହାରେ କଲିକତାଠାରେ 'ବୋଷ୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ' ନାମକ ଏକ ଗବେଷଣାଗାର ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । ଅଧୁନା ଏହି ଗବେଷଣାଗାରଟି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଆମ ଦେଶର ଏକ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ଗବେଷଣାଗାର ରୂପେ ବିବେଚିତ ହେଉଛି । ୧୯୧୬ ମସିହା

ନଭେମ୍ବର ମାସ ୨୩ ତାରିଖ ଦିନ ଗିରିଡ଼ିହ୍ ନାମକ ସ୍ଥାନରେ ଇହଲୀଳା ସମ୍ବରଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଗବେଷଣାଗାରର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱରେ ରହିଥିଲେ ।

ନିଜର ଉଦ୍ଭାବନ ଗୁଡ଼ିକ ସହ ବିଦେଶୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ପରିଚିତ କରାଇ ଦେବାପାଇଁ ୧୮୯୬ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୩୦ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଥିସେ ବହୁବାର ବିଦେଶ ଗସ୍ତରେ ଯାଇଥିଲେ । ୧୯୦୮ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୧୪ ମସିହା ମଧ୍ୟରେ ସେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଗୁଡ଼ିକୁ ପରିଦର୍ଶନ କରି ସେଠା ଛାତ୍ର ଓ ଅଧ୍ୟାପକମାନଙ୍କୁ ନିଜର ଉଦ୍ଭାବନଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଭାଷଣ ଦେଇଥିଲେ ।

ବୋଷ୍‌ଙ୍କ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ:—

ଅଧୁନା ବ୍ୟବହାରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସୂକ୍ଷ୍ମତରଙ୍ଗ ବା ମାଇକ୍ରୋଓ୍ୱେଭ୍‌ର ପ୍ରୟୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆମେ ସଚେତନ ହେଲୁଣି । ରାଡ଼ାର୍, ଟେଲିଭିଜନ ପ୍ରଭୃତି ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ସକ୍ରିୟ କରାଇବା ପାଇଁ ବେତାରତରଙ୍ଗ ପରିବର୍ତ୍ତେ ସୂକ୍ଷ୍ମତରଙ୍ଗର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଉଛି । ଆବଶ୍ୟକତା ମୁତାବକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ସୂକ୍ଷ୍ମତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ଆଜିକାଲି ମ୍ୟାଗେନେଟ୍ରନ୍, କ୍ଲାଇଷ୍ଟ୍ରନ୍, ରିଫ୍ଲେକ୍‌ସ୍ କ୍ଲାଇଷ୍ଟ୍ରନ ଆଦି ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି ।

ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ବେତାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୩୦ ସେ·ମି·ରୁ ପ୍ରାୟ ୦·୧ସେମି· ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇଥାଏ, ତାକୁ ଅଧୁନା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସୂକ୍ଷ୍ମତରଙ୍ଗ ବା ମାଇକ୍ରୋ-ଓ୍ୱେଭ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରୁଛନ୍ତି । ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ, ଯେତେବେଳେ ପୃଥିବୀର କୌଣସି ଚିନ୍ତାଶୀଳ ବ୍ୟକ୍ତି ଏପରି ତରଙ୍ଗର ଉତ୍ପାଦନ ଓ ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ଉପଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କଳ୍ପନା ସୁଦ୍ଧା କରି ନ ଥିଲେ, ସେହି ସମୟରେ ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ର, ପରୀକ୍ଷା-ଗାରରେ କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ରକୌଶଳର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ଏପରି କ୍ଷୁଦ୍ରତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ-ବିଶିଷ୍ଟ ସୂକ୍ଷ୍ମତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିପାରିଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ତାଙ୍କ ଅଭିନିବେଶ-ପ୍ରସୂତ ତଥ୍ୟର ମହନୀୟତା ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିବାକୁ କେହି ସମର୍ଥ ହୋଇ ନ ଥିଲେ । କାରଣ, ଏପରି ତରଙ୍ଗର ଉପଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେତେବେଳକୁ କୌଣସି ସୁଚିନ୍ତିତ ଯୋଜନା ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇ ନ ଥିଲା । ମାତ୍ର ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧ-କାଳୀନ ସଙ୍କଟାପନ୍ନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଯେତେବେଳେ ଏହି ଉଚ୍ଚକ୍ରିୟାଶୀଳ ସୂକ୍ଷ୍ମତରଙ୍ଗକୁ ରାଡ଼ାର ଯନ୍ତ୍ରକୁ ସକ୍ରିୟ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଗଲା, ସେତେବେଳେ ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ସମ୍ୟକ୍ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରାଯିବା ସମ୍ଭବପର ହେଲା । ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ଏପରି ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ବିରଳ ନୁହେଁ । ବହୁ ଯୋଗଜନ୍ମା ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନଙ୍କର ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱର ସମ୍ୟକ୍ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ ସେମାନଙ୍କ ଜୀବଦ୍ଦଶାରେ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇନାହିଁ ।

ବୋଷଙ୍କ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ପୃଷ୍ଠଭୂମି—

୧୮୭୫ ମସିହାରେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମ୍ୟାକ୍ସ୍‌ୱେଲ୍ ଯୋଗଜନ୍ମା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫାରାଡେଙ୍କ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବଳ-ରେଖା (Line of force) ଆଧାରିତ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଗାଣିତିକ ରୂପ ପ୍ରଦାନ କଲେ । ଆଲୋକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିଦ୍ୟୁତ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ (Electro magnetic theory of light) ସେ କେଇଟି ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ଆକାରରେ ଲେଖିଦେଇ ଗଣିତ-ଶାସ୍ତ୍ରରେ ନିଜର ଅଗାଧ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟର ପରିଚୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେନେରିଚ୍ ହର୍ଜ ୧୮୮୭ ମସିହାରେ ସେ ଐତିହାସିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟାପନ କରିପାରିଥିଲେ । ସେ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ୫.୫ ମିଟର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ-ବିଶିଷ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିପାରିଥିଲେ । ୧୮୯୪ ମସିହାରେ ସାର୍ ଅଲିଭର୍ ଲଜ୍ ନାମକ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ 'ହାଇନରିଚ୍ ହର୍ଜ ଆଣ୍ଡ୍ ହିଜ୍ ସକ୍‌ସେସର୍ସ' (ଅର୍ଥାତ୍ ହାଇନ୍‌ରିଚ୍ ହର୍ଜ ଏବଂ ତାଙ୍କ ପରବର୍ତ୍ତୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରି ବିଦ୍ୟୁତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ଉତ୍ପାଦନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ହର୍ଜ ଏବଂ ତାଙ୍କ ପରବର୍ତ୍ତୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱର ସମ୍ୟକ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରିଥିଲେ ।

୧୮୯୫ ମସିହାରେ ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ର ଏସିଆଟିକ୍ ସୋସାଇଟି ଅଫ୍ ବେଙ୍ଗଲ ନାମକ ଏକ ସଂସ୍ଥା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରକାଶିତ ହେଉଥିବା ଏକ ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ପତ୍ରିକାରେ 'ଅନ୍ ଦ ପୋଲାରାଇଜେସନ୍ ଅଫ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରିକ୍ ରେଜ୍ ବାଇ ଡବଲ୍ ରିଫ୍ରାକ୍‌ଟିଙ୍ଗ୍ କ୍ରିଷ୍ଟାଲସ୍' (ଅର୍ଥାତ 'ଦ୍ୱିପ୍ରତିସରଣକ୍ଷମ ସ୍ଫଟିକ ଦ୍ୱାରା ବିଦ୍ୟୁତ୍ ରଶ୍ମିର ଧ୍ରୁବଣ') ଶୀର୍ଷକ ଏକ ସନ୍ଦର୍ଭ ପ୍ରକାଶ କରାଇଥିଲେ । ଏରୂପ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ସେ ଯେଉଁ ବିକିରକ ସାହାଯ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥିଲେ, ତାହା ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଶେଷ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କରିଥିଲା । ବିଦେଶ ଗସ୍ତରେ ଯାଇ ସେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଓ ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ନିକଟରେ ନିଜର ଅଭିସନ୍ଧିତ୍ସାମୂଳକ ଗବେଷଣାର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରିଥିଲେ । ଅତି ସୁଲଭ ଏବଂ ସରଳ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ସେ ୫ ମିଲିମିଟର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଥିବାର ଦେଖି ବିଦେଶୀ ଦର୍ଶକମାନେ ମୁଗ୍ଧ ହୋଇଥିଲେ । କାରଣ ତାଙ୍କ ବିକିରକରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ, ହର୍ଜଙ୍କ ବିକିରକ ନିର୍ଗତ ଏରୂପ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ପ୍ରାୟ $\frac{୧}{୧୦୦୦୦}$ ଅଂଶ ହୋଇଥିଲା । ଅର୍ଥାତ୍, ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ସେ ପ୍ରଥମେ ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ବିକିରକ (Transmitter) ଉଦ୍ଭାବନ କରିପାରିଥିଲେ ।

ତାଙ୍କ ଅସାମାନ୍ୟ ଅବଦାନର ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିବାବେଳେ ଆଉ ଏକ ଘଟଣା ବିଚାର କରିବାକୁ ହେବ । ପରାଧୀନ ଭାରତର ଲୋକେ ସେତେବେଳେ ସ୍ୱାଚ୍ଛନ୍ଦ୍ୟ ଜୀବନଯାପନ କରୁଥିବାବେଳେ ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାକୁ ଏକ ବୃତ୍ତି ରୂପେ ଆଦର ନେବା କମ୍ ଗୌରବର କଥା ନୁହେଁ । କାରଣ, ସେତେବେଳକୁ ଏ ଦେଶରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ବାତାବରଣ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ନ ଥିଲା । ବ୍ରିଟିଶ୍ ଶାସକଙ୍କ ପ୍ରବର୍ତ୍ତିତ ଶିକ୍ଷାଦାନ ପଦ୍ଧତି କେବଳ କିରାଣୀ ଓ ମୁଷ୍ଟିମେୟ ଶାସକ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲା । ଆମ ଦେଶରେ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍, ମିଶ୍ରଧାତୁ ଓ ବିଭିନ୍ନ ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ରପାତି ଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ କାରଖାନା ନ ଥିଲା; ପୁଣି ଗବେଷଣା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ସାଲ୍‌ଭ (ଯଥା—ଡାୟୋଡ୍ ଟ୍ରାୟୋଡ୍ ଇତ୍ୟାଦି ପ୍ରଭୃତି ବିଭିନ୍ନ ସାମଗ୍ରୀ ମଧ୍ୟ ମିଳୁ ନ ଥିଲା । ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ଆଜିକାଲି ବଜାରରେ ଯେଉଁ କର୍ମଦକ୍ଷ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ସୁଲଭ ଦରରେ ବିକ୍ରୀ କରାଯାଉଛି, ସେତେବେଳେ ଏ କଥା କେହି ସ୍ୱପ୍ନରେ ସୁଦ୍ଧା ଚିନ୍ତା କରି ନ ଥିଲେ । ତେଣୁ ଆଧୁନିକ ଢଂଗରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ସେତେବେଳେ ଆମ ଦେଶରେ କୌଣସି ପରମ୍ପରା ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ନ ଥିଲା; କିମ୍ବା ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କଲା ଭଳି କୌଣସି ସୁବିଧା ମଧ୍ୟ ନ ଥିଲା । ଅବଶ୍ୟକସ୍ଥଳେ କାହା ସହିତ ପରାମର୍ଶ କରିବା ପାଇଁ ବା କୌଣସି ଏକ କାରଖାନାରେ ନିଜ ଇଚ୍ଛା ମୁତାବକ ଗୋଟିଏ ଯନ୍ତ୍ର ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ସୁଯୋଗ ମିଳୁ ନ ଥିଲା । ଏପରି ପରିସ୍ଥିତିରେ କର୍ତ୍ତବ୍ୟନିଷ୍ଠ ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ର ସ୍ୱହସ୍ତରେ ସମସ୍ତ କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରି ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଯେପରି ଆନ୍ତର୍ଜାତିକ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିପାରିଥିଲେ, ତାହା ତାଙ୍କ ଅବିନଶ୍ୱର ପ୍ରତିଭା, ଅମାପ ଦୂରଦୃଷ୍ଟି; ଉଚ୍ଚକୋଟୀର କର୍ତ୍ତବ୍ୟନିଷ୍ଠା ଏବଂ କଠିନ ଅଧ୍ୟବସାୟର ସମ୍ୟକ ପରିଚୟ ପ୍ରଦାନ କରୁଛି ।

ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ରଙ୍କ ଗବେଷଣାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ—

ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ପାଇଁ ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ର ଦୁଇଟି କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତିର ପ୍ଲାଟିନମ୍ ପେଣ୍ଡୁ ମଧ୍ୟରେ ସ୍ପାର୍କ ସୃଷ୍ଟି କରୁଥିଲେ । ପେଣ୍ଡୁ ଦୁଇଟିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଶକ୍ତି ଯୋଗାଇ ଦେବା ପାଇଁ ସେ ଗୋଟିଏ ରୁମ୍‌କୋଫ ପ୍ରବର୍ତ୍ତିତ କୁଣ୍ଡଳୀ (Ruhmko-rffs indaction coil) ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଅବଶ୍ୟ ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ସେ ପ୍ଲାଟିନମ୍ ପେଣ୍ଡୁ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଦୁଇଟି ବ୍ରାସ ଥାଳୀ ସାହାଯ୍ୟରେ ବିକିରକ ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ଏହି ବ୍ରାସଥାଳୀ ଦେହରେ ପ୍ଲାଟିନମ୍ ଗୋବ (Stud) ଲଗିଥିଲା ଏବଂ ଦୁଇଟି ଥାଳୀ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ସ୍ଥାନରେ ବା କୋର୍‌ରେ (core) ସେ ୪ ମିଲିମିଟର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଗୋଟିଏ ପ୍ଲାଟିନମ୍ ସିଲିଣ୍ଡର୍ ରଖିଦେଇଥିଲେ । ପ୍ରବର୍ତ୍ତିତ

କୁଣ୍ଡଳୀକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଇ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ସ୍ପାର୍କ ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବା ନିମନ୍ତେ, ସେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପରିପଥରେ (Electric circuit) ଏକ ବିଶେଷଧରଣର ସୁଇଚ୍ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । ଆବଶ୍ୟକାନୁଯାୟୀ ଏହି ସୁଇଚ୍‌ଟିକୁ ବନ୍ଦ କରି ବା ଖୋଲି ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ଉତ୍ପାଦନ କରାଯାଉଥିଲା ବା ଉତ୍ପାଦନ କାର୍ଯ୍ୟ ବନ୍ଦ କରି ଦିଆଯାଉଥିଲା । ଏରୂପେ ପ୍ରସ୍ତୁତ ବିକିରକଟିକୁ ଗୋଟିଏ ଦୃଢ଼ କାନ୍ଥବିଶିଷ୍ଟ ଧାତବ ବାକ୍ସ ଭିତରେ ରଖାଯାଇଥିଲା । ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ କୁଣ୍ଡଳୀଟି ସକ୍ରିୟ ହେଉଥିବାବେଳେ ଉପଜାତ ହେଉଥିବା ଅଦରକାରୀ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଦ୍ୱାରା ଯେପରି ବିକିରକ କର୍ମନୈପୁଣ୍ୟ ହ୍ରାସ ହୋଇ ନ ଯିବ, ସେଥିପାଇଁ ବାକ୍ସର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ କାନ୍ଥଟି ଚୁମ୍ବକୀୟ ପରଦା ତୁଲ୍ୟ (Magnetic screen) ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲା । ଏହି ବାକ୍ସର ଗୋଟିଏ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ୨·୫ ସେ·ମି. ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ଫମ୍ପା ନଳୀ ଲାଗିଥିଲା ଏବଂ ଏହି ନଳୀର ମୁହଁରେ ଗନ୍ଧକ ନିର୍ମିତ ଏକ ସବୁକାଚ ଲାଗିଥିଲା । ଏପରି କରାଯିବାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଯେ, ବିକିରକରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ନଳୀବାଟେ ଗତି କରି ସବୁ କାଚଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିସରିତ ହୋଇ ଏକ ସମାନ୍ତରାଳ ରଶ୍ମିରେ ପରିଣତ ହୋଇ ପଦାରେ ବିସ୍ତାର ଲାଭ କରିବ । ଆଜିକାଲି ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗକୁ ସଂଗ୍ରହିତ କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ଓ୍ୱେଭ୍‌ଗାଇଡ୍ ଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି, ତାହାକୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ନଳୀର ଏକ ସମୁନ୍ନତ ରୂପ ବୋଲି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ ।

ବିକିରକରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ରଶ୍ମି ଉଲ୍ଲିଖିତ ମାର୍ଗରେ ବିସ୍ତାରଲାଭ କରିବା ପରେ ତାର ଉପସ୍ଥିତିକୁ ବିକିରକଠାରୁ ଦୂରରେ ଥିବା କୌଣସି ଏକ ସଂଗ୍ରାହକ (Peceiver) ବା ପରିସ୍ପନ୍ଦକ (Detector) ଦ୍ୱାରା ଚିହ୍ନଟ କରିଦେବା ପାଇଁ ସେ ଅନେକ ପ୍ରକାରର ପରିସ୍ପନ୍ଦକ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ପ୍ରଥମେ ସେ ଏପରି ସୁଗ୍ରାହୀ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଫଟିକଗୁଡ଼ିକ (Drystals) ର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ସେ ସ୍ପ୍ରିଂ ସ୍ପ୍ରିଂ କମାନିଗୁଡ଼ିକର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ଏକ ବିଶେଷ-ଧରଣର ସଂଗ୍ରାହକ ବା ପରିସ୍ପନ୍ଦକ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ବୋଷଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ପରିସ୍ପନ୍ଦକ ଓ ବିକିରକ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ବିସ୍ତୃତ ବିବରଣୀ ଏନ୍‌ସାଇକ୍ଲୋ-ପେଡ଼ିଆ ବ୍ରିଟାନିକାର ନବମ ସଂସ୍କରଣରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି ।

ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ର ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ, ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରତି ବାୟୁ ଏକ ସ୍ୱଚ୍ଛ ମାଧ୍ୟମ ରୂପେ ବ୍ୟବହାର କରେ । ଅବଶ୍ୟ ସେ ୦·୨ ସେ. ମି. ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ସାହାଯ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷା କରିଥିବାରୁ ଏପରି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇ-ଥିଲେ । ମାତ୍ର ଆଧୁନିକ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ତଥ୍ୟରୁ ଜାଣିଗଲେଣି ଯେ, ୦·୫ ସେ. ମି. ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ସୂକ୍ଷ୍ମ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରତି ବାୟୁ ଏକ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ସ୍ୱଚ୍ଛ ମାଧ୍ୟମ ତୁଲ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରେ ନାହିଁ । କାରଣ, ବାୟୁର ଅମ୍ଳଜାନ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଏହାର କିୟଦଂଶ ଶୋଷିତ ହୋଇଯାଏ ।

ଏକଦା ରୟାଲ୍ ଇନ୍ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁସନ୍‌ରେ ଭାଷଣ ପ୍ରସଙ୍ଗରେ ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ର କହିଥିଲେ ଯେ; ସୂର୍ଯ୍ୟଠାରୁ ମଧ୍ୟ ଅତ୍ୟଳ୍ପ ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବେତାର-ତରଙ୍ଗ ବା ଦୃଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗ ବିକଶିତ ହେଉଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ବର୍ତ୍ତମାନ ପରୀକ୍ଷାଦ୍ୱାରା ଏହି ଉକ୍ତିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଗଲାଣି ।

ଲେଖକ ଜଗଦୀଶ ଚନ୍ଦ୍ର—

ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣା ବ୍ୟତୀତ ବହୁବିଧ ସାଂସ୍କୃତିକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରି ଜଗଦୀଶଚନ୍ଦ୍ର ନିଜ ପ୍ରତିଭାର ସୁ-ବିକାଶ ଘଟାଇଥିଲେ । ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ସାହିତ୍ୟିକ ରବୀନ୍ଦ୍ରନାଥ ଠାକୁରଙ୍କ ସହ ସେ ଘନିଷ୍ଠ ବନ୍ଧୁତା ସୂତ୍ରରେ ଆବଦ୍ଧ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ବାଙ୍ଗଲା ଦେଶର ପଦ୍ମାନଦୀ ତଟରେ ପ୍ରକୃତିର ଅପରୂପ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟ ଉପଭୋଗ କରିବା ନିମିତ୍ତ ରବୀନ୍ଦ୍ରନାଥଙ୍କ ସଙ୍ଗେ ନୌକାବିହାର କରିବାକୁ ଭଲ ପାଉଥିଲେ । ରବୀନ୍ଦ୍ରନାଥଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ସାହିତ ହୋଇ ସେ ବଙ୍ଗଳା ଭାଷାରେ କେତୋଟି ଉପାଦେୟ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ 'ପଲାତକ ତୁଫାନ୍' ନାମକ (ଏକ ହାସ୍ୟରସାତ୍ମକ ରଚନା) 'ଅଗ୍ନି ପରୀକ୍ଷା' (ନେପାଳର ଏକ ବୀରଗାଥା ଉପରେ ଆଧାରିତ ସୁଖପାଠ୍ୟ ପୁସ୍ତକ) ଏବଂ 'ଭାଗୀରଥୀର ଉତ୍ସ ସନ୍ଧାନେ' ଶୀର୍ଷକ ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ।

ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ—

ଉଦ୍ଭିଦକୋଷୀର ଅନୁଭୂତିସ୍ୱାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିଥିବା ଯୋଗୁଁ ସେ ୧୯୨୦ ମସିହାରେ ଲଣ୍ଡନର ଏସିଆଟିକ୍ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟ ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୨୯ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ଭିଏନାର ଆକାଡେମି ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସେସ୍‌ର ସଭ୍ୟ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥିଲା । ୧୯୨୭ ମସିହାରେ ସେ ଇଣ୍ଡିଆନ ସାଇନ୍ସ କଂଗ୍ରେସ'ର 'ଜେନେରାଲ୍ ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ' ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ ହୋଇଥିଲେ । 'ଲିଗ୍ ଅଫ୍ ନେସନ୍ସ' ଭଳି ଏକ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସଂସ୍ଥାର ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ଗଠିତ ହୋଇଥିବା 'କମିଟି ଫର୍ ଇଣ୍ଟଲେକ୍‌ଚ୍ୟୁଆଲ କୋ-ଅପରେସନ' ନାମକ କମିଟିର ୧୯୨୭ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୩୦ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଜଣେ ସଭ୍ୟ ରୂପେ ମନୋନୀତ ହୋଇଥିଲେ ।

ଭାରତୀୟ ବିଜ୍ଞାନ ଗବେଷଣାକୁ ବୋଷ୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନ—

୧୯୧୭ ମସିହାରେ 'ବୋଷ ରିସର୍ଚ୍ଚ ଇନ୍ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ' ନାମକ ଗବେଷଣାଗାରଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପାଇଁ ବୋଷଙ୍କୁ ବହୁ ଶ୍ରମ ସ୍ୱୀକାର କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ଅନନ୍ତଙ୍କ

ଭାରତବାସୀ ଏ ଦିଗରେ ଆର୍ଥିକ ସାହାଯ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିବାକୁ କୁଣ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । ରବୀନ୍ଦ୍ରନାଥ ଠାକୁର, ରାମମୋହନ ରାୟ ଏବଂ ପ୍ରଫୁଲ୍ଲ ଚନ୍ଦ୍ର ରାୟଙ୍କ ପରି ସୁଶିକ୍ଷିତ ଉଦାରଭାବାପନ୍ନ ବ୍ୟକ୍ତିମାନେ ଅବଶ୍ୟ ତାଙ୍କ ଏପରି ମହତ୍ ପରିକଳ୍ପନାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପରେଖ ପ୍ରଦାନ କରିବାକୁ ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇଥିଲେ । ବହୁ ଦେଶ ବୁଲି ସେ ଏଥିପାଇଁ ଅର୍ଥ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ । ବ୍ରିଟିଶ ସରକାର, ଭାରତ ସରକାର ଏବଂ ଆମ ଦେଶର ମୁଷ୍ଟିମେୟ ଶିଳ୍ପପତିଙ୍କୁ ବହୁପ୍ରକାରେ ପ୍ରଭାବିତ କରି ସେ ଏଥିପାଇଁ ଅର୍ଥ ଯୋଗାଡ଼ କରିଥିଲେ । ସେ ଓ ତାଙ୍କ ଅନ୍ତେ ତାଙ୍କ ଧର୍ମପତ୍ନୀ ଶ୍ରୀମତୀ ଅବଳା ବୋଷ୍ ନିଜର ସମସ୍ତ ସମ୍ପତ୍ତି ଏହି ଗବେଷଣାଗାରର ଉନ୍ନତି କଳ୍ପେ ଦାନ କରି ଦେଇଥିଲେ । ଗବେଷଣାଗାରଟି ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଯିବା ପରେ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ଏବଂ ଉଦ୍ଭିଦ ଶରୀରତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରିବା ସକାଶେ ଆମ ଦେଶର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରାନ୍ତରୁ ତଥା ବିଦେଶରୁ ବହୁ ମେଧାବୀ ଗବେଷକ ଏଠାକୁ ଆସିଥିଲେ । ଏପରି ଭାବରେ ଆଧୁନିକ ଢଙ୍ଗରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରିବାପାଇଁ ସେ ଆମ ଦେଶରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ବିହିତ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରିପାରିଲେ । ତେଣୁ ତାଙ୍କୁ ଯଥାର୍ଥରେ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର 'ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶକ' ରୂପେ ସମ୍ମାନ କରାଯାଉଛି ।

———

ପି: ଜେ: ଡବ୍ଲିଉ: ଡ଼ିବାଇ (P. J. W. Debye)

[1884—1965]

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ ପର୍ଯ୍ୟାୟର ଅଶେଷ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିଥିବାରୁ ହଲାଣ୍ଡର ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପିଟର ଜୋସେଫ୍ ଉଇଲ୍-ହେଲ୍ମ୍ ଡିବାଇଙ୍କୁ ୧୯୩୬ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଦ୍ୱିଧ୍ରୁବୀୟ ଆଘୂର୍ଣ୍ଣ (Dipole moment) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ଓ ଆଣବିକ ଗଠନ ନିର୍ଣ୍ଣୟାର୍ଥେ ଏହି ଗବେଷଣାଫଳର ଉପଯୋଗ, ବିଦ୍ୟୁତ୍-ବିଶ୍ଳେଷଣୀୟ ବିଯୋଜନ (Electrolytic disociation) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ, ସ୍ଫଟିକ ବିଜ୍ଞାନର ସମୋନ୍ନତି ସାଧନ, ନିମ୍ନ ତାପମାତ୍ରାରେ ବସ୍ତୁର ଆପେକ୍ଷିକ ତାପ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ, ବୃହଦାକୃତିର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଆଣବିକ ଓଜନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଉପାୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ପ୍ରଭୃତି ମହନୀୟ ଉଦ୍ଭାବନଗୁଡ଼ିକ କରି ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ରସାୟନ ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ।

ଡ଼ିବାଇଙ୍କ କର୍ମବହୁଳ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ :—

ନେଦରଲ୍ୟାଣ୍ଡସ୍ସ୍ଥିତ ମାଷ୍ଟ୍ରିଚ୍ଟ୍ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଡ଼ିବାଇ ୧୮୮୪ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସ ୨୪ ତାରିଖରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । କୃତିତ୍ୱର ସହ ବାଲ୍ୟ ଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ୍ ଇନ୍‌ଜିନିୟରିଂରେ ଉପାଧି ପାଇବା ସକାଶେ ଜର୍ମାନୀର ଆଖେନସ୍ଥିତ ବୈଷୟିକ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ସେ ସେଠାରୁ ସ୍ନାତକ ଉପାଧି ପାଇ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଲାଭ କରିବା ପାଇଁ ଆଗ୍ରହୀ ହେଲେ । ସେତେବେଳକୁ ସମରଫେଲ୍ଡଙ୍କ ନେତୃତ୍ୱରେ ମ୍ୟୁନିକ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେଉଥିଲା । ଡିବାଇ ମ୍ୟୁନିକ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଯାଇ ସମରଫେଲଡଙ୍କ ଅଧୀନରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଗବେଷଣା କଲେ । ୩ ବର୍ଷ ପାଇଁ ସେଠାରେ ଗବେଷକ ରୂପେ ରହି ସେ ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରିଥିଲେ । ଏଥିପାଇଁ ୧୯୦୮ ମସିହାରେ ମ୍ୟୁନିକ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ତାଙ୍କୁ ଡକ୍ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

୧୯୧୧ ମସିହାରେ ସେ ସୁଇଜରଲ୍ୟାଣ୍ଡ ଦେଶର ଜ୍ୟୁରିଚ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଯାଇ ସେଠାର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ମୁଗପ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଲବର୍ଟ୍ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ତାଙ୍କ ପୂର୍ବରୁ ସେଠାରେ ଏହି ପଦବୀରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସମ୍ପୃକ୍ତି କେତେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । କର୍ମମୁଖର ଜୀବନକାଳ ମଧ୍ୟରେ ଡ଼ିବାଇ ନେଦରଲ୍ୟାଣ୍ଡର ଉଟ୍ରେଟ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଏବଂ ଜର୍ମାନୀର ଗୋଟିନ୍‌ଗେନ୍, ଲିପଜିଗ୍ ଓ ବର୍ଲିନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ୧୯୩୫ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ବର୍ଲିନ୍‌ସ୍ଥିତ ସୁଖ୍ୟାତ କାଇଜର୍ ଭିଲହେଲମ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା ।

ହିଟ୍‌ଲର୍‌ଙ୍କ ନିର୍ଦ୍ଦେଶନାରେ ଦୁର୍ଦ୍ଦାନ୍ତ ନାତ୍ସୀବାହିନୀ ୧୯୪୦ ମସିହାରେ ନେଦରଲ୍ୟାଣ୍ଡ ଆକ୍ରମଣ କଲେ । ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଏହି ବର୍ବରୋଚିତ ଜଘନ୍ୟ ଆକ୍ରମଣରେ ମାତ୍ର ୨ ମାସ ପୂର୍ବରୁ ଡ଼ିବାଇ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ନିଯୁୟର୍କସ୍ଥିତ କର୍ନେଲ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ବକ୍ତୃତା ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଯାଇଥିଲେ । ନିଜ ଜନ୍ମଭୂମି ନାତ୍ସୀବାହିନୀର କବଳିତ ହୋଇଥିବାର ଜାଣି ସେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ରହିଯିବା ପାଇଁ ସ୍ଥିର କରିଥିଲେ । କାରଣ, ସେ ଜାଣିପାରିଥିଲେ ଯେ, ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ସଦୃଶ ଏକ ମହତ କାର୍ଯ୍ୟ ପରିଚାଳନା କରିବା ପାଇଁ ଯେଉଁ ମନୋଜ୍ଞ ପରିବେଶ ଏକାନ୍ତ ବାଞ୍ଛନୀୟ, ତାହା ଆଉ ତାଙ୍କୁ ନିଜ ଜନ୍ମଭୂମିରେ ମିଳି ପାରିବ ନାହିଁ । ୧୯୪୦ ମସିହାରୁ ୧୯୫୦ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ କର୍ନେଲ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଧ୍ୟାପନା ଦାୟିତ୍ୱ ସୁଚାରୁରୂପେ ସଂପାଦନ କରିଥିଲେ । ୧୯୫୦ ମସିହାରେ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରିବାବେଳକୁ ସେ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ରସାୟନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ୧୯୪୬ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ନାଗରିକ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥିଲା ।

ଡ଼ିବାଇଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା—

ଦ୍ୱିଧ୍ରୁବୀୟ ଆଘୂର୍ଣ୍ଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା :— ସରଳ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଦ୍ୱିଧ୍ରୁବୀୟ ଆଘୂର୍ଣ୍ଣ (Dipole moment) ନିର୍ଣ୍ଣୟାର୍ଥେ ସେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । କୌଣସି ଏକ ଅଣୁର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ କିପରିଭାବରେ ପରସ୍ପର ସହ ଜଡ଼ିତ ହୋଇ ଏକତ୍ର ଅବସ୍ଥାନ କରି ଅଣୁଟିକୁ ଗଠନ କରିଥାନ୍ତି, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପାଇବା ଦିଗରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଗବେଷଣା ପଥ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ପାରିଥିଲା । ତାଙ୍କ କର୍ତ୍ତୃକ ଗବେଷଣା ପ୍ରକୃତିର ଏପରି ଏକ ଗୂଢ଼ରହସ୍ୟକୁ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିବାରୁ ତାଙ୍କୁ ଏହି ଉଦ୍ଭାବନ ପାଇଁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଶ୍ଳେଷଣ-ବିଯୋଜନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ:

ବିଦ୍ୟୁତ୍-ବିଶ୍ଳେଷଣୀୟ ବିଯୋଜନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମସାମୟିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏକ ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାରଣାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଥିଲେ । ସେମାନେ ମନେ କରିଥିଲେ ଯେ, ସୋଡ଼ିଅମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ଼୍ ଭଳି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଆୟନିଭବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଦ୍ରବଣ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ସମାହିତ ହୁଏ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଡ଼ିବାଇ ଏପରି ମତକୁ ଖଣ୍ଡନ କରି ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ, ସ୍ଫଟିକ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବାବେଳେ ଏହି ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଆୟନିତ ଅବସ୍ଥାରେ ରହିଥାଆନ୍ତି । ଦ୍ରବଣ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେବା ପରେ ଆମକୁ ଜଣାପଡ଼େ ଯେ, ଆୟନିଭବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂପୂର୍ଣ୍ଣଭାବେ ସମାହିତ ହୋଇନାହିଁ । ଏପରି ଘଟିବାର କାରଣ ହେଉଛି, ଦ୍ରବଣ ଅବସ୍ଥାରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଋଣାତ୍ମକ ଆୟନକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଧନାତ୍ମକ ଆୟନ ଅବସ୍ଥାନ କରନ୍ତି, ଏବଂ ସେହିପରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଧନାତ୍ମକ ଆୟନକୁ କେନ୍ଦ୍ର କରି ତା ଚାରିପଟେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଋଣାତ୍ମକ ଆୟନ ଅବସ୍ଥାନ କରନ୍ତି । ଏହିପରି ଏକ ଚିନ୍ତାଧାରାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ସେ ୧୯୨୩ ମସିହାରେ ହକେଲ୍ଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ଗାଣିତିକ ତଥ୍ୟାବଲମ୍ବନରେ ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ସ୍ମୃତିରକ୍ଷା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଅଧୁନା ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ଡ଼ିବାଇ-ହକେଲ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ଦ୍ରବଣଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁସନ୍ଧାନ କରିବା ସକାଶେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଉକ୍ତ ଲିଖିତ ତତ୍ତ୍ୱଟି ବିଶେଷ-ସାହାଯ୍ୟ କରୁଛି ।

ସ୍ଫଟିକ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣା—

ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ବ୍ରିଟିଶ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ସାର୍ ୱିଲିଅମ ହେନରି ବ୍ରାଗ୍ ଓ ତାଙ୍କ ସୁଯୋଗ୍ୟ ପୁତ୍ର ଉଭୟେ ସ୍ଫଟିକ ମାଧ୍ୟମରେ ଜ୍ଞାତ ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ରଞ୍ଜନ-ରଶ୍ମିର ବ୍ୟତିକରଣ (Diffraction) ଘଟାଇ ସ୍ଫଟିକର ଆଣବିକ ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ ଆଲୋକପାତ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ଡ଼ିବାଇ ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇ ଚୂର୍ଣ୍ଣୀଭୂତ କଠିନ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଆଣବିକ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋକପାତ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ।

ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା—

(Statistical mechanics) ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟି ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଛି ।

ଏତଦ୍‌ଭିନ୍ନ ଚନ୍ଦ୍ରାନାମ୍ବକ ଡିବାଇ ବହୁବିଧ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିଲେ । ବସ୍ତୁର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପରିବାହିତାଙ୍କ (Dielectric constant) ଓ ତାର ପରମାଣୁମାନଙ୍କ ଗଠନ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିବା ପାଇଁ ସେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ୧୯୪୦ ମସିହାରୁ ୧୯୫୦ ମସିହା ମଧ୍ୟରେ ସେ ପଲିମର୍-ଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଠିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେବାପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ବୃହଦାକୃତିର ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଆଣବିକ ଓଜନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ସେ ଏକ ନୂତନ ପଦ୍ଧତି ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ।

ଯଶପ୍ରାପ୍ତି :—

ଡିବାଇ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ସମେତ ଅନେକ ସମ୍ମାନସୂଚକ ଉପାଧି ଦ୍ୱାରା ଭୂଷିତ ହୋଇଥିଲେ । ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟି ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ତାଙ୍କୁ ରୁମ୍‌ଫୋର୍ଡ଼ ମେଡ଼ାଲ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ଆମେରିକାନ୍ କେମିକାଲ୍ ସୋସାଇଟି ତାଙ୍କୁ ପ୍ରିଷ୍ଟଲେ ମେଡାଲ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ।

—o—

ପି. ଏ. ଏମ୍. ଡିରାକ୍ (P. A. M. Dirac)

[1902—.........]

ପ୍ରତିବସ୍ତୁ (Antimatter) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ କରି ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିବା ପ୍ରତିଭାସଂପନ୍ନ ବ୍ରିଟିଶ୍ ଗଣିତଜ୍ଞ ପାଲ୍ ଆଡ୍ରିଆନ୍ ମାରିସ୍ ଡିରାକ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀରୂପେ ବିବେଚିତ ହେଉଛନ୍ତି । ଗାଣିତିକ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କଣିକାର ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ହୋଇଥିବା ପୋଜିଟ୍ରନ ନାମକ କଣିକାର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ସୂଚନା ଦେଇ ଏହି ଦୂରଦ୍ରଷ୍ଟା ଚିନ୍ତାନାୟକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ପରିସୀମାକୁ ବଢ଼ାଇବା ପୂର୍ବକ ପ୍ରକୃତିର ଏକ ଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ସମ୍ପ୍ରସାରିତ ସାଧନ କରି ସେ କଣିକା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ (Particle physics) ରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିବା ଯୋଗୁଁ ଆଜିର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଏତେ ଉନ୍ନତ ଅବସ୍ଥାରେ ପହଞ୍ଚିପାରିଛି । ଏରୂପ ମୌଳିକ ଗବେଷଣାଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ଡିରାକ ମାତ୍ର ୩୧ ବର୍ଷ ବୟସରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଥିବାବେଳେ ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଏର୍‌ଭିନ୍ ସ୍ରୋଡିଙ୍ଗର୍‌ଙ୍କ ସହ ୧୯୩୩ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ।

ଡିରାକ୍‌ଙ୍କ କର୍ମବହୁଳ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ—

୧୯୦୨ ମସିହା ଅଗଷ୍ଟମାସ ୮ ତାରିଖରେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଦେଶର ବ୍ରିଷ୍ଟଲ୍ ସହରରେ ଡିରାକ୍ ଜନ୍ମ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ବ୍ରିଷ୍ଟଲ୍ ସହରରେ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ଶେଷ କରି ସେ ଜଣେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରିକାଲ ଇନ୍‌ଜିନିୟର ହେବାକୁ ଇଚ୍ଛା କରିଥିଲେ । ଏଥିପାଇଁ ସେ ବ୍ରିଷ୍ଟଲ୍ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । କୃତିତ୍ୱର ସହ ସେଠାରୁ ସେ ଇନ୍‌ଜିନିୟରିଂ ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହେବାପରେ ତାଙ୍କ ଜୀବନର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ବଦଳାଇ ଦେବାପାଇଁ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ । ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ର ପ୍ରତି ସେ ଏତେ ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ ଯେ, ଗଣିତରେ ଉଚ୍ଚତର ଅଧ୍ୟୟନ କରିବାପାଇଁ ସେ କାମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ସେହି ବିଷୟରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ୧୯୨୬ ମସିହାରେ ସେ ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ରୀୟ ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରି ସେହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ପି. ଏଚ୍. ଡି. ଉପାଧି ପାଇଥିଲେ ।

୧୯୨୯ ମସିହାରୁ ୧୯୩୧ ମସିହା ମଧ୍ୟରେ ସେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ଅତିଥି ରୂପେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ

ସେଠାରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ୧୯୩୨ ମସିହାରେ ସେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କାମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଗଣିତ ବିଭାଗରେ ଲୁକାସିଆନ୍ ପ୍ରଫେସର ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହେଲେ । ମହାମନସ୍ୱୀ ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ ଏକଦା ଏହି ପଦବୀରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇ ବିଜ୍ଞାନର ଗଣ୍ଡାଘରକୁ ପରିପୁଷ୍ଟ କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ଲୁକାସିଆନ ପ୍ରଫେସର ଦାୟିତ୍ୱକୁ ୮ ବର୍ଷକାଳ ସୁରୁଖୁରୁ ରୂପେ ତୁଲାଇବା ପରେ ସେ ଡବ୍‌ଲିନ୍-ସ୍ଥିତ 'ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଫର୍ ଆଡ୍‌ଭାନ୍‌ସ୍‌ଡ୍ ଷ୍ଟଡ଼ିଜ୍' ନାମକ ଏକ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ଜଣେ ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ଏହି ପଦବୀରେ ରହି ତ୍ରିବିକ ଅଦ୍ୟାବଧି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ସାଧନ ଦିଗରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ୭୧ ବର୍ଷ ବୟସରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ କର୍ତ୍ତବ୍ୟପଥରୁ ଟଳେ ହେଲେ ବିଚ୍ୟୁତ ନ ହୋଇ ସେ ଜ୍ଞାନ-ରାଜ୍ୟରେ ନୂତନ ଦିଗନ୍ତ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବାକୁ ଏକନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ଉଚ୍ଚ-କୋଟୀର ଗବେଷଣା କରୁଛନ୍ତି ।

ଡିରାକ୍‌ଙ୍କ ମହନୀୟ ଅବଦାନ—

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟ ଦଶକରେ ଲୁଇସ୍ ଦେ ବ୍ରୋଗଲଙ୍କ ପଦାଙ୍କ ଅନୁସରଣ କରି ବହୁ ମେଧାବୀ ଚିନ୍ତାନାୟକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ଦେ ବ୍ରୋଗଲ ଏକ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ଅବଲମ୍ବନରେ ଜଣାଇ ଦେଇଥିଲେ ଯେ, କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପି କ୍ଷୁଦ୍ର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ କଣିକା ଗୋଟିଏ ଜଡ଼ବସ୍ତୁ ତୁଲ୍ୟ ବ୍ୟବହାର କରୁଥିଲେ ହେଁ ତାର ତରଙ୍ଗ ତୁଲ୍ୟ ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାର ସାମର୍ଥ୍ୟ ମଧ୍ୟ ରହିଛି । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ କଣିକାର ଏତାଦୃଶ ଦ୍ୱୈତ ପ୍ରକୃତି (Dual nature) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅବଗତ ହେବା ପରେ ତରଙ୍ଗ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ (Wave mechanics) ବା କ୍ୱାଣ୍ଟମ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ (Quantum mechanics) ର ଉନ୍ନତି ସାଧନପୂର୍ବକ କରିବା ପୂର୍ବକ ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ ।

୧୯୨୫ ମସିହାରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକାର ସ୍ପିନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ନିଜ ଅକ୍ଷରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କରେ, ତାକୁ ସ୍ପିନ୍ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିବା ପୂର୍ବକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାର ଏରୂପ ଗତିଶୀଳତାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁଧ୍ୟାନ କରିବାକୁ ଆଗ୍ରହୀ ହେଲେ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ସ୍ପିନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଡିରାକ୍ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କଲେ । ତାଙ୍କର ଏହି ମହତ୍ ଉଦ୍ୟମ ଅଚିରେ ସଫଳ ହୋଇଥିଲା ।

ସେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ସ୍ପିନ୍ ଧର୍ମ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୁଝାଇ ଦେବାକୁ ଯାଇ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ଏରୂପ ଗବେଷଣାରୁ ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିବା କେତେକ ଧର୍ମୀକରଣରୁ ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଶକ୍ତି ଦୁଇପ୍ରକାର ହୋଇଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ଅର୍ଥାତ୍, ତାର ଶକ୍ତିର ଅବସ୍ଥା (Energy state) ଧନାତ୍ମକ ବା ଋଣାତ୍ମକ ହୋଇପାରେ । ପୁନଶ୍ଚ, ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଆବେଶରେ (Charge) ପ୍ରକାର ଭେଦ ରହିଥିବାରୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ଶକ୍ତିରେ ଏରୂପ ପ୍ରକାର ଭେଦ ରହିପାରୁଛି । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ଆବେଶ ଋଣାତ୍ମକ ହୋଇଥିବାରୁ ସେ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ, ପ୍ରକୃତିରେ ନିଶ୍ଚିତ ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଅଛି । ଏପରି କଣିକାକୁ ପ୍ରକୃତିରୁ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇ ପାରିବ କିମ୍ବା କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଏହାକୁ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବା ମଧ୍ୟ ସମ୍ଭବପର ହେବ ।

ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଡ଼ିରାକ୍ ମନେ କରିଥିଲେ ଯେ, ସମ୍ଭବତଃ ପ୍ରୋଟନ୍ କଣିକାଟିରେ ଏ ରୂପ ଗୁଣ ଅଛି । ମାତ୍ର ଅଚିରେ ତାଙ୍କ ମନରୁ ଏହି ଭ୍ରାନ୍ତ ଧାରଣା ଦୂର ହୋଇଗଲା । କାରଣ, ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶର ପରିମାଣ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶ ସହ ସମାନ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଅପେକ୍ଷା ୧୮୩୬ ଗୁଣ ଅଧିକ ହୋଇଛି । ତେଣୁ ଏହାକୁ ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶଧାରିତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବା ପ୍ରୋଟନ୍ ରୂପେ ବିବେଚନା କରିବା ଅଜ୍ଞତାର ପରିଚାୟକ ହେବ ।

୧୯୩୦ ମସିହାରେ ସେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକାର ଧନାତ୍ମକ ଯମଜଟିକୁ Positive twin ଚେଷ୍ଟା କଲେ ଆମେ ନିଶ୍ଚୟ ଆବିଷ୍କାର କରିପାରିବା । ଏହି ଅନାବିଷ୍କୃତ କଣିକାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ସହ ସମାନ ଏବଂ ଏହାର ଆବେଶର ପରିମାଣ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଋଣାତ୍ମକ ଆବେଶ ସହିତ ସମାନ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଧନାତ୍ମକ ବୋଲି ସେ ଜଣାଇଥିଲେ । ଅର୍ଥାତ୍, ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ସେ ସର୍ବ-ପ୍ରଥମେ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ଗୋଟିଏ ପ୍ରତିଇଲେକଟ୍ରନ୍ (anti-electron)ରହିଛି । ଏହି ଆଣ୍ଟି-ଇଲେକଟ୍ରନ ବା ପୋଜିଟ୍ରନ୍‌ଟି ଇଲେକଟ୍ରନ ସହ ମିଳିତ ହୋଇ ଉଭୟର ବିନାଶ ଘଟାଇବାରୁ ଶକ୍ତି ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଯାଏ ବୋଲି ମଧ୍ୟ ସେ ଜଣାଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଆମକୁ ଜଣାଇ ଦେଇଥିଲା ଯେ, ବସ୍ତୁ ଓ ପ୍ରତିବସ୍ତୁର ମିଳନ ଘଟିଲେ ଉଭୟଙ୍କର ବିନାଶ ଘଟେ ଏବଂ ଉଭୟେ ବିନଷ୍ଟ ହୋଇଯାଇ ଉଚ୍ଚଶକ୍ତିମୁକ୍ତ ଫୋଟନ୍ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି କରନ୍ତି । ୧୯୩୦ ମସିହା ବେଳକୁ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ କୌଣସି କଣିକା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ତେଣୁ ତାଙ୍କ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ତୁଲ୍ୟ ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ମଧ୍ୟ ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ରହିଛି । ପ୍ରକୃତିରୁ ଏହି ପ୍ରତିପ୍ରୋଟନ ବା ଆଣ୍ଟି-

ପ୍ରୋଟନ୍‌କୁ ଆବିଷ୍କାର କରାଯାଇ ପାରିବ କିମ୍ବା କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ମଧ୍ୟ ଏହାକୁ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ଡିରାକ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାରେ ଗାଣିତିକ ଦୃଷ୍ଟି-କୋଣରୁ କୌଣସି ତ୍ରୁଟି ଦେଖାଗଲା ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏହା ବିରୋଧରେ କୌଣସି ମତ ମିଳୁ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହାର ସମ୍ଭାବ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ସନ୍ଦେହାନ୍ ହୋଇଥିଲେ । ଉପନ୍ୟାସ ଓ କ୍ଷୁଦ୍ରଗଳ୍ପର ଲେଖକମାନଙ୍କୁ ପ୍ରତିବସ୍ତୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଚିନ୍ତାଧାରା ବହୁ କଳ୍ପନାଶ୍ରୟୀ ଗଳ୍ପ ଓ ଉପନ୍ୟାସ ରଚନା କରିବାକୁ ଅନୁପ୍ରାଣିତ କରିଥିଲେ ।

ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଡିରାକ୍‌ଙ୍କ ଅନ୍ଦାଜର ମୁକାବିଲା କରିବାକୁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ପ୍ରବୀଣ ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ କାର୍ଲ ଡେଭିଡ୍ ଆଣ୍ଡରସନ୍ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମିରୁ (Cosmic rays) ପ୍ରୋଜିଟ୍ରନ୍ ବା ଆଣ୍ଟିଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକାଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପାଇଁ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ (Cloud chamber) ସାହାଯ୍ୟରେ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରି ୧୯୩୨ ମସିହାରେ ସଫଳୀ ହେଲେ । ଅର୍ଥାତ୍, ଡିରାକ୍‌ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ମାତ୍ର ୨ ବର୍ଷ ପରେ ତାଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଗଲା । ଆଣ୍ଡରସନ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ଏପରି ଗୋଟିଏ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ତତ୍ତ୍ୱର ସମ୍ୟକ୍ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରି ପାରିଥିବାରୁ ଆଣ୍ଡରସନ୍‌ଙ୍କୁ ମଧ୍ୟ ୧୯୩୬ ମସିହାରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ମାତ୍ର ଆଣ୍ଟିପ୍ରୋଟନ୍‌ଟିକୁ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମିରୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ସହଜ ସାଧ୍ୟ ହେଲା ନାହିଁ । ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବହୁ ଗବେଷକ ଏଥିପାଇଁ କଠୋର ଅଧ୍ୟବସାୟ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଏପରି କଣିକାର ଉପସ୍ଥିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ସଂଗ୍ରହ କରିବାକୁ ସେମାନେ ସମର୍ଥ ହେଲେ ନାହିଁ । ଶେଷକୁ ଏମିଲିଓ ସେଗ୍ରେ ଓ ଓଏନ୍ ଚ୍ୟାମ୍ବରଲେନ୍ ନାମକ ଦୁଇଜଣ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଏହି କଣିକାଟିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ସଙ୍କଳ୍ପବଦ୍ଧ ହେଲେ । ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଏହି କଣିକାଟିକୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ସଙ୍କଳ୍ପବଦ୍ଧ ହେଲେ । କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ କର୍ମନିପୁଣ ମାର୍କିନ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଲରେନ୍‌ସ୍ ଯେଉଁ ସାଇକ୍ଲୋଟ୍ରନ୍ ନାମଧେୟ ତ୍ୱରକ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ, ତାହାର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ସେମାନେ ଉଚ୍ଚଶକ୍ତିମୁକ୍ତ ପ୍ରୋଟନ୍ କଣିକା ସୃଷ୍ଟି କଲେ । ତମ୍ବା ପରମାଣୁ ଉପରକୁ ଏହି ଉଚ୍ଚଶକ୍ତିମୁକ୍ତ ତଥା ଦ୍ରୁତଗତିଶୀଳ ପ୍ରୋଟନ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ସେମାନେ ଖୁବ ସନ୍ତର୍ପଣ ନିକ୍ଷେପ କରିଥିଲେ । ଏପରି କରି ସେମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଏକ ନୂତନ କଣିକା ଜାତ ହୋଇଛି । ଏହି କଣିକାଟିର ଭୌତିକ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପରେ ସେମାନେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଏହା ହେଉଛି ଆଣ୍ଟି ପ୍ରୋଟନ୍ । ୧୯୫୫ ମସିହା, ଅର୍ଥାତ୍ ଡିରାକଙ୍କ

ଉଦ୍ଭାବନର ୨୫ ବର୍ଷ ପରେ, ସେମାନେ ଏତଦ୍ ସମ୍ପର୍କୀୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ଏକାଧାରରେ ସେମାନଙ୍କ କର୍ମକୁଶଳତା ଏବଂ ଡ଼ିରାକ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିଦେଲା । ତେଣୁ ସେଗ୍ରେ ଓ ଚେମ୍ବରଲେନ୍‌ଙ୍କୁ ୧୯୫୯ ମସିହାରେ ଆଣ୍ଡରସନ୍‌ଙ୍କ ତୁଲ୍ୟ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସମନ୍ୱୟରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ସମ୍ପୃକ୍ତି ସାଧନ ନିମନ୍ତେ ଡ଼ିରାକ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଗବେଷଣା ଅଧୁନା ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତିପଥରେ ଏକ ମାଇଲ୍ ଖୁଣ୍ଟ ରୂପେ ବିବେଚିତ ହେଉଛି । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ବା କଣିକା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ଡ଼ିରାକ୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନ ସହ ପରିଚିତ ହେବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ବୋଧ ହେଉଛି ।

ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ—

ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ସମେତ ଡ଼ିରାକ୍ ବହୁ ସମ୍ମାନସୂଚକ ଉପାଧି ଦ୍ୱାରା ଭୂଷିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ୧୯୩୯ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟି ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ରୟାଲ୍ ମେଡ଼ାଲ୍ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ୧୯୫୨ ମସିହାରେ ସେ କୋପ୍‌ଲେ ମେଡ଼ାଲ ଲାଭ କରିବାର ଗୌରବ ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ୧୯୪୯ ମସିହାଠାରୁ ତାଙ୍କୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ନାସ୍‌ନାଲ୍ ଏକାଡେମି ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସେସ୍‌ର ବୈଦେଶିକ ସଭ୍ୟରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି ।

—※—

ଆଲ୍‌ବର୍ଟ୍ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ (Albert Einstein)
[1879—1955]

ପ୍ରକୃତିର ଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଯେଉଁ କେତେଜଣ ଦୂରଦ୍ରଷ୍ଟା ଚିନ୍ତାନାୟକ ମସ୍ତିଷ୍କଗୁଡ଼ିକ ଜ୍ଞାନ ବିଜ୍ଞାନର ଅଶେଷ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିଛନ୍ତି, ସେହି ଯୋଗଜନ୍ମା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରୁ ଆଲ୍‌ବର୍ଟ୍ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଜଣେ । କେବଳ ବ୍ରିଟିଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ଦିଗରେ ତାଙ୍କ ଭଳି ମହାପୁରୁଷ ଧରଣୀ ବକ୍ଷରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ନାହାନ୍ତି । ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ତାଙ୍କର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ଜ୍ଞାନରାଜ୍ୟର ପରିସୀମାକୁ ବଢ଼ାଇବା ପାଇଁ ସେ ଅନୁରୂପ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ମହନୀୟ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ (Photo electric effect) ଶୀର୍ଷକ ଦୃଶ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଆଲୋକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବଳିତ ଫୋଟନ୍-ତତ୍ତ୍ୱର (Photon theory of light) ଉଦ୍ଭାବନ, ବ୍ରାଉନୀୟ ଗତି (Brownian motion) ଶୀର୍ଷକ ଦୃଶ୍ୟର ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବାପାଇଁ ଏକ ଗାଣିତିକ ତଥ୍ୟାନୁଯାୟୀ ତତ୍ତ୍ୱର ଉଦ୍ଭାବନ, ପରିସଂଖ୍ୟାନାତ୍ମକ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର (Satistical mechanics) ଉନ୍ନତି ବିଧାନ, ଏକତ୍ରିତ କ୍ଷେତ୍ର ତତ୍ତ୍ୱ (Unified field theory) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ପ୍ରଭୃତି ବିଜ୍ଞାନଜଗତକୁ ତାଙ୍କର ଅନବଦ୍ୟ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକ ବିଶେଷ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ । ଆଲୋକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ଯେଉଁ ଫୋଟନ ତତ୍ତ୍ୱ ଶୀର୍ଷକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନଟି କରିଥିଲେ, ତାର ମହନୀୟତା ଉପଲବ୍ଧି କରି ୧୯୨୧ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା—

୧୮୭୯ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସ ୧୪ ତାରିଖ ଦିନ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଜର୍ମାନୀର ଉଲମ୍ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଜଣେ ଇହୁଦୀ ଧର୍ମାବଲମ୍ବୀ ବ୍ୟବସାୟୀଙ୍କ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ୫ ବର୍ଷ ବୟସରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଥିବାବେଳେ ତାଙ୍କ ପିତା ବ୍ୟବସାୟରେ ଅଧିକ ଲାଭବାନ ହେବା ଆଶାରେ ସପରିବାରେ ମ୍ୟୁନିକ୍ ସହରକୁ ଚାଲିଯାଇଥିଲେ । ତେଣୁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ମ୍ୟୁନିକ୍‌ସ୍ଥିତ ଏକ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ବାଲ୍ୟ-ଶିକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ୧୮୯୪ ମସିହାରେ ତାଙ୍କ ପିତା ବ୍ୟବସାୟରେ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ

ହେବାକୁ ସ୍ୱଦେଶ ତ୍ୟାଗ କରି ଇଟାଲୀର ମିଲାନ୍ ସହରକୁ ଚାଲିଯାଇଥିଲେ । ତେଣୁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ମ୍ୟୁନିକ୍‌ଠାରେ ଏକାକୀ ରହି ସେଠାର ପବ୍ଲିକ ସ୍କୁଲରୁ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିଥିଲେ । ସୁଇଜରଲ୍ୟାଣ୍ଡ ଦେଶର ଆରାଉସ୍ଥିତ ଏକ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ମଧ୍ୟ ସେ କିଛି କାଳ ପାଠ ଅଧ୍ୟୟନ କରିଥିଲେ । ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା କରୁଥିବାବେଳେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ବିଶେଷ କୃତିତ୍ୱ ଅର୍ଜନ କରି ନଥିବା ଯୋଗୁଁ, ସେ ଶିକ୍ଷକମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ଆକର୍ଷଣ କରି ପାରି ନ ଥିଲେ । କେବଳ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ର ପ୍ରତି ସେ ବିଶେଷ ଭାବରେ ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିବାରୁ ଶାନ୍ତ ପରିବେଶରେ ଏକାକୀ ଧ୍ୟାନମଗ୍ନ ହୋଇ ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ର ଆଧାରିତ ଜଟିଳ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ବୁଝିବାପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରୁଥିଲେ । ଅନ୍ୟ କାହା ସହିତ ବିଶେଷ ବାକ୍ୟ ବିନିମୟ କରିବାକୁ, ବିଭିନ୍ନ କ୍ରୀଡ଼ା ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ଯୋଗ ଦେବାକୁ ବା ସାଙ୍ଗସାଥୀ ମେଳରେ ବାଳକସୁଲଭ ଚପଳତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାକୁ ସେ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରି ନ ଥିଲେ ।

୧୮୯୬ ମସିହାରେ ସେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା କରିବା ନିମନ୍ତେ ସୁଇଜରଲ୍ୟାଣ୍ଡ୍ ଦେଶର ଜ୍ୟୁରିଚ୍‌ସ୍ଥିତ ପଲିଟେକ୍‌ନିକ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ର ଓ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ଶିକ୍ଷକତା କରିବାପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା ଅର୍ଜନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କୌଣସି ଏକ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଜଣେ ଶିକ୍ଷକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତି ପାଇବାପାଇଁ ଶତଚେଷ୍ଟା କରି ମଧ୍ୟ ସେ ନିରାଶ ହୋଇଥିଲେ । ଯିହୁଦୀଧର୍ମାବଲମ୍ବୀ ହୋଇଥିବାରୁ ତାଙ୍କୁ ସହଜରେ ଗୋଟିଏ ଚାକିରି ମିଳିଲା ନାହିଁ । ଶେଷକୁ ସେ ୧୯୦୦ ମସିହାରେ ସୁଇଜରଲ୍ୟାଣ୍ଡର ବର୍ନ୍‌ସ୍ଥିତ ପେଟେଣ୍ଟ୍ କାର୍ଯ୍ୟାଳୟରେ ଜଣେ ପରୀକ୍ଷକ ରୂପେ ଯୋଗଦେଇ ନିଜର ଗୁଜୁରାଣ ମେଣ୍ଟାଇଥିଲେ । ସେଠାରେ ନିଜର ଦୈନନ୍ଦିନ କର୍ତ୍ତବ୍ୟଗୁଡ଼ିକୁ ସୁରୁଖୁରୁ ରୂପେ ଚଳାଇ ଅବସର ସମୟରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ । ୧୯୦୫ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏକାଗ୍ର ଚିତ୍ତରେ ଗବେଷଣା କରି ସେ ପାଞ୍ଚୋଟି ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ବିଜ୍ଞାନ ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରିଥିଲେ । ଏହି ସନ୍ଦର୍ଭଗୁଡ଼ିକ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାମାନଙ୍କରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଯିବା ପରେ ତାଙ୍କ ପ୍ରତିଭାର ସମ୍ୟକ୍ ପରିଚୟ ମିଳିଥିଲା । ସେହି ବର୍ଷ ସେ ମଧ୍ୟ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜ୍ୟୁରିଚ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଡକ୍‌ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ପାଇଥିଲେ ।

ନିମ୍ନଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରେ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିବା ତାଙ୍କର ମହନୀୟ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି ।

ଫୋଟନ୍ ତତ୍ତ୍ୱ —

କେତେକ ଧାତବ ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ଆଲୋକରଶ୍ମି ଆପତିତ ହେଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ ସେମାନଙ୍କ ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ କଣିକାଗୁଡ଼ିଏ ନିର୍ଗତ ହେଉଛନ୍ତି । ଏପରି ଘଟଣାକୁ ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ ଆଲୋକ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ପ୍ରଭାବ କୁହାଯାଉଛି ।

[ହାଇନ୍‌ରିଚ୍ ହର୍ଜଙ୍କ ଜୀବନୀ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ]

୧୯୦୨ ମସିହାରେ ପ୍ରମୁଖ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଲିନାର୍ଡ୍ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ଏହି ପ୍ରକାରେ ଧାତବ ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍-ଗୁଡ଼ିକର ଗତିଜ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଆପତିତ ଆଲୋକର ବହଳତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ନାହିଁ ।

ଆପତିତ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ତୀବ୍ରତା (Intensity) ବଢ଼ାଇ ଦେଲେ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କର ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼େ, ମାତ୍ର ସେମାନଙ୍କ ଗତିଜ-ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହେ । ସେତେବେଳେ କୌଣସି ଏକ ଜ୍ଞାତ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଏପରି ଏକ ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନ ଥିଲା ।

ଅପରିମିତ ପ୍ରତିଭାସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଏହି ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ୫ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରବୀଣ ଚିନ୍ତାନାୟକ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ କୃଷ୍ଣ ବସ୍ତୁର ବିକିରଣ (Black body radiation) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଦୃଶ୍ୟକୁ ବୁଝାଇ ଦେବା ଲାଗି ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର ଅଵତାରଣା ଘଟାଇଥିଲେ । ୧୯୦୫ ମସିହା ବେଳକୁ ସମସାମୟିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିର ଗୁରୁତ୍ୱ ଉପଲବ୍ଧି କରି ନ ଥିଲେ କିମ୍ବା କୌଣସି ଏକ ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ନିମନ୍ତେ ଚିନ୍ତା ସୁଦ୍ଧା କରି ନ ଥିଲେ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ, ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଫୋଟନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରରେ ଗଠିତ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଫୋଟନ୍ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ଶକ୍ତିକୁ ସେ ଏକ ଶକ୍ତି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ରୂପେ ବିଗ୍ରହିଥିଲେ । ତେଣୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବା ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଆବୃତ୍ତିବିଶିଷ୍ଟ ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ଶକ୍ତି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଧାରଣ କରିଥାଏ । ଏହି ଆଲୋକରଶ୍ମି ଦ୍ୱାରା ଧାତବ ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠ-ଦେଶକୁ ଉଦ୍‌ଭାସିତ କରିଦେବା ଦ୍ୱାରା ତାହା ସେହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ଶକ୍ତିକୁ ଶୋଷଣ କରିନିଏ; ଏବଂ ଏହି ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରି ଧାତବ ବସ୍ତୁଟି ନିଜର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ଯେଉଁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଛାଡ଼ିଦିଏ, ସେଗୁଡ଼ିକରେ ମଧ୍ୟ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଥାଏ । ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ତୀବ୍ରତା ବଢ଼ାଇ ଦେବା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଫୋଟନର ଶକ୍ତି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ର ମୂଲ୍ୟ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହେ । ମାତ୍ର ଏହା ଦ୍ୱାରା ଫୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ବା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ବଢ଼ି ଯାଏ । ତେଣୁ ଏହି ଆଲୋକ ଆପତିତ ହେଲେ ଧାତବ ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ଅଧିକ ସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍-ଟ୍ରନ୍ ନିର୍ଗତ ହୁଅନ୍ତି । ମାତ୍ର ଫୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଧାତବ ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠଦେଶରେ ଧକ୍କା ଦେବାରୁ ସେଥିରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଇଲେକ୍ଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକର ଗତିଜ ଶକ୍ତିରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ନାହିଁ । ବର୍ତ୍ତମାନ ଯଦି ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା କ୍ଷୁଦ୍ର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବା ଅଧିକ ଆବୃତ୍ତିର ଆଲୋକ ଧାତବ ଫଳକଟି ଉପରେ ଆପତିତ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ତାହାର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶକ୍ତି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ର ମୂଲ୍ୟ

ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଧିକ ହୁଏ । (କାରଣ, କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ $E = h\nu$ । ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ ଜୀବନୀ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ) ତେଣୁ ଏପରି ଆଲୋକଠାରୁ ଧାତବ ବସ୍ତୁର ପୃଷ୍ଠଦେଶ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ଶୋଷଣ କରିନିଏ ଏବଂ ଏହାର ଫଳରେ ତାର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ଯେଉଁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଗତ ହୁଅନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ଯଦି ଆପତିତ ରଶ୍ମିକୁ ଏପରି ଭାବରେ ବଦଳାଇ ଦିଆଯାଏ ଯେ କ୍ରମଶଃ ତାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ କ୍ରମବୃଦ୍ଧି ଘଟୁଥାଏ ବା ତାର ଆବୃତ୍ତିରେ କ୍ରମହ୍ରାସ ଘଟୁଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଦେଖାଯାଏ ଯେ, ଏକ ଚରମ (Critical) ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟଠାରୁ ଅଧିକ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ଆଲୋକରଶ୍ମି ଦ୍ୱାରା ଧାତବ ବସ୍ତୁଟିକୁ ଉଦ୍‌ଭାସିତ କଲେ ତାର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ କୌଣସି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ନିର୍ଗତ ହୁଏ ନାହିଁ । ଏହି ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ, ଅଧିକ ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ-ବିଶିଷ୍ଟ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ ଗଠନ କରୁଥିବା ପ୍ରତ୍ୟେକ ଫୋଟନ୍ କଣିକାର ଶକ୍ତି ଏତେ କମ୍ ହୋଇଥାଏ ଯେ, ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ଧାତବ ବସ୍ତୁଟି ନିଜର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ କୌଣସି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନକୁ ପ୍ରେରଣ କରିବା ଲାଗି ଆବଶ୍ୟକୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରେ ନାହିଁ । ପ୍ରତ୍ୟେକ ଫୋଟନ୍‌ର ଶକ୍ତି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ର ମୂଲ୍ୟ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ହୋଇ ପାରିଲେ ଧାତବ ବସ୍ତୁଟି ସେହି ଶକ୍ତିକୁ ସଂଗ୍ରହ କରି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ପ୍ରେରଣାର୍ଥେ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବା କାର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିପାରେ ଓ ତାର ପୃଷ୍ଠଦେଶରୁ ସେଗୁଡ଼ିକ ମୁକ୍ତିଲାଭ କରିପାରନ୍ତି ।

ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଆଶ୍ରୟ ନେଇ ଏପରି ଭାବରେ ଆଲୋକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କଲେ । ଏହି ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଉଦ୍ଭାବନ କେବଳ ଯେ ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଥିଲା ତାହା ନୁହେଁ । ତାହାଛଡ଼ା ଏହି ଉଦ୍ଭାବନ ବିଜ୍ଞାନଜଗତକୁ ଦୁଇଟି ମୂଳାନ୍ତକାରୀ ଚିନ୍ତାଧାରା ସହିତ ପରିଚିତ କରାଇ ପାରିଥିଲା । ସେତେବେଳକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି (Wave nature) ସହିତ ଉଭୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଦୃଷ୍ଟି-କୋଣରୁ ଏତେ ଘନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ପରିଚିତ ହୋଇଥିଲେ ଯେ, ଏହାର କଣିକା ପ୍ରକୃତି (Particle nature) ସମ୍ବନ୍ଧରେ କଳ୍ପନା କରିବାକୁ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇ ନ ଥିଲେ । ମାତ୍ର କଣିକା ପ୍ରକୃତିର ସାହାଯ୍ୟ ନ ନେବା ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଦେବା ସମ୍ଭବ ହେଉ ନ ଥିଲା । ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଆଲୋକର କଣିକା ପ୍ରକୃତି ସପକ୍ଷରେ ଅକାଟ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଲା । ଅବଶ୍ୟ ପ୍ରଥମରୁ [illegible] ନିଉଟନ୍ ଆଲୋକର କଣିକା ପ୍ରକୃତି ସପକ୍ଷରେ ମତ ବ୍ୟକ୍ତ କରି ପ୍ରତିଫଳନ, ପ୍ରତିସରଣ ପ୍ରଭୃତି କେତେକ ଦୃଶ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଥିଲେ । ମାତ୍ର ତାଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରକୁ ବିସ୍ତରକୁ ନେଇ ଆଲୋକ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଦୃଶ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ

ଯୋଗାଇଦେବା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ତେଣୁ କାଳକ୍ରମେ ଫ୍ରେନେଲ୍; ୟଙ୍ଗ୍ ଓ ଅନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତତ୍ତ୍ୱ ପରିବେଷଣ କରି ବିଭିନ୍ନ ଦୃଶ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ପର୍କରେ ସନ୍ତୋଷଜନକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥିଲେ । ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଦୃଶ୍ୟଟିକୁ ଦେଖିବା ପରେ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ତତ୍ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିରାଶ ହୋଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦତ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱଟି ଆଲୋକର କଣିକା ପ୍ରକୃତି ସପକ୍ଷରେ ଅକାଟ୍ୟ ପ୍ରମାଣ ଯୋଗାଇ ଦେବାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଆଲୋକ ଏକାଧାରରେ ଦୁଇ ପ୍ରକାର ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରେ ଏବଂ ଆଲୋକର ଏହି ଦ୍ୱିବିଧ ପ୍ରକୃତିକୁ (Dual nature) ବିଶ୍ୱାସକୁ ନେବା ଦ୍ୱାରାହିଁ ବିଭିନ୍ନ ଦୃଶ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସନ୍ତୋଷଜନକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଦେବା ସମ୍ଭବପର ହେବ । ଏପରିଭାବରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ଆଲୋକର ଦ୍ୱିବିଧ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ କରି ଏକ ପ୍ରହେଳିକାର ଅବସାନ ଘଟାଇ ଥିଲା ।

ଏହି ଉଦ୍ଭାବନ ଯୋଗୁଁ ମଧ୍ୟ ୧୯୦୦ ମସିହାରେ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଥିବା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଗଲା । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ ସର୍ବପ୍ରଥମେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱର ସଦୁପଯୋଗ କରି କୃଷ୍ଣବସ୍ତୁର ବିକିରଣ ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ ଏକ ଦୃଶ୍ୟ ସମ୍ପର୍କରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ । ଏତଦ୍ୱାରା କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱର ସମ୍ୟକ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରାଯିବା ସମ୍ଭବପର ହେଲା ଏବଂ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ମାର୍ଗକୁ ଅନୁସରଣ କରି ବିଭିନ୍ନ ଅସମାଧିତ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ନିମନ୍ତେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ଆଶ୍ରୟ ନେବାକୁ ଶ୍ରେୟସ୍କର ମଣିଥିଲେ । ଏଥିଯୋଗୁହିଁ ଆଜିର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଏତେ ଉନ୍ନତ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହୋଇ ପାରିଛି । ଫୋଟନ୍ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ଗୁରୁତ୍ୱ ଅଚିରେ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ଗୁଣଗ୍ରାହୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମଣ୍ଡଳୀ ତାଙ୍କୁ ୧୯୨୧ ମସିହାରେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରି ସମ୍ମାନିତ କରିଥିଲେ ।

ଏଠାରେ ସ୍ମରଣ ରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ, ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନକୁ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଅବଦାନ ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରୁ ଗୋଟିଏ ହେଉଛି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ଏବଂ ଅନ୍ୟଟି ହେଉଛି ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ । ଶେଷୋକ୍ତ ତତ୍ତ୍ୱଟି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ପ୍ରଥମଟି ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ତାର ସମ୍ୟକ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରି ତାର ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ଉପଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମ୍ୟକ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ତେଣୁ ଆଜି ସେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଚିନ୍ତାନାୟକ ରୂପେ ସର୍ବତ୍ର ପୂଜିତ ହେଉଛନ୍ତି ।

ବ୍ରାଉନୀୟ ଗତିର ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ:—

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଫୋଟନ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବଳିତ ପ୍ରବନ୍ଧଟି ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେବାର ମାତ୍ର ଦୁଇମାସ ପରେ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ବ୍ରାଉନୀୟ ଗତିର ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ତତ୍ତ୍ୱଟି ଆତ୍ମପ୍ରକାଶ କରିଥିଲା । ଏହି ଉଦ୍ଭାବନର ୭୫ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ବ୍ରାଉନ୍ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ, ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ହାଲୁକା କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପି କ୍ଷୁଦ୍ର ରେଣୁ ବା କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଭସାଇ ଦେବା ଦ୍ୱାରା ସେଗୁଡ଼ିକ ଅନିୟମିତ ଭାବରେ ଇତସ୍ତତଃ ଗତି କରି ପାରୁଛନ୍ତି । ମ୍ୟାକ୍ସୱେଲ୍-ବୋଲ୍ଜମ୍ୟାନଙ୍କ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଭିତ୍ତିକ ଗତିଜ ତତ୍ତ୍ୱ (Kinetic theory) ଅବଲମ୍ବନରେ ଏହି ଦୃଶ୍ୟଟିକୁ ବୁଝାଇ ଦେବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ସ୍ୱେଡ଼ବର୍ଗ ନାମକ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗତିଜ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଗୁଣାତ୍ମକ ଭାବରେ ଏହି ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଜଳଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ତାପ ଶକ୍ତି ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ତେଜିତ ହୋଇ କମ୍ପନ କରୁଥିବା ସମୟରେ ସେଗୁଡ଼ିକ ସହ ଘର୍ଷିତ ହୋଇ ଏହି ଭାସମାନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସେଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ପାଇ ଅନିୟମିତ ଭାବରେ ଗତି କରିବା ପାଇଁ ସମର୍ଥ ହୁଅନ୍ତି । ଆଲ୍‌ବର୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଗାଣିତିକ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଏହି ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେଇ ଏବଂବିଧ ଗବେଷଣାର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟାଇଥିଲେ ।

ଜଳ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଓ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗସ୍ଥ ଭାସମାନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ସଂଘର୍ଷ ହୁଏ । ଜଳ ଭଳି ଯେକୌଣସି ତରଳ ବା ଗ୍ୟାସୀୟ ବସ୍ତୁରେ ମଧ୍ୟ ଏପରି ଅଭିଜ୍ଞତା କଲେ ଆମେ ବ୍ରାଉନୀୟ ଗତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରି ପାରିବା । ତେଣୁ ଭାସମାନ କଣିକାଟି ଯଦି ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବୃହଦାକାରର ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ପରିବେଶ ସହିତ ଜଳ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକ ଚାରିଆଡ଼ୁ ସଂଘାତ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ଯୋଗୁଁ ତାହା ପ୍ରାୟତଃ ସ୍ଥିରାବସ୍ଥାରେ ରହିଯାଏ । ଅର୍ଥାତ୍, ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଯେକୌଣସି ଏକ ଦିଗକୁ ସମୁଦାୟ ଆରୋପିତ ବଳର ମୂଲ୍ୟ ଶୂନ୍ ହୋଇଯାଏ । କୌଣସି ଏକ ଦିଗରେ ମୋଟ ଆରୋପିତ ବଳର ମୂଲ୍ୟ ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଶୂନ ନ ହୋଇ ଯଦିବା ଅତ୍ୟନ୍ତ କମ୍ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ଅପେକ୍ଷାକୃତ ବୃହଦାକୃତିର ଭାସମାନ କଣିକାଟି ଗତିଶୀଳ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ବୃହଦାକୃତିର ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ଭସାଇଦେଲେ ବ୍ରାଉନୀୟ ଗତି ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ଭାସମାନ କଣିକାର ଆକୃତିକୁ କ୍ରମଶଃ କ୍ଷୁଦ୍ର କରିଦେବା ଦ୍ୱାରା, ତାର ପୃଷ୍ଠ-ଦେଶକୁ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରୁ ଘାତଦେଉଥିବା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା କ୍ରମଶଃ କମିଯାଏ ଏବଂ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ନିରବଚ୍ଛିନ୍ନ ଘାତ ଯୋଗୁଁ କୌଣସି ଏକ ଦିଗରେ ମୋଟ ଆରୋପିତ

ବଳର ପରିମାଣ ଶୂନ ନ ହୋଇ ଯେତେ କମ୍ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ, କ୍ଷୁଦ୍ରାକୃତିର କଣିକାଟି ସେହି ଦିଗରେ ଗତିକରେ । ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ବିଭିନ୍ନ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ କଣିକା-ଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଆରୋପିତ ଏରୂପ ସ୍ୱଳ୍ପ ପରିମିତ ବଳ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗାଭିମୁଖୀ ହୋଇଥିବାରୁ ଏବଂ ଏହାର ମୂଲ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିବାରୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗକୁ ଅନିୟମିତ ଭାବରେ ଗତି କରନ୍ତି । ଜଳ ମଧ୍ୟରେ ପରାଗ ରେଣୁ ତୁଲ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରା-କୃତିର ହାଲୁକା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ଭସାଇଦେଲେ ଆମେ ରେଣୁଗୁଡ଼ିକର ଏତାଦୃଶ ଅନିୟମିତ ଗତିକୁ (ବା ବ୍ରାଉନୀୟ ଗତିକୁ) ଗୋଟିଏ ଅଣୁବୀକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିପାରିବା ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ବିଷୟରୁ ବୁଝାଯାଉଛି ଯେ ଯେଉଁ ତରଳ ବା ଗ୍ୟାସୀୟ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଭସାଇ ଦେଇ ସେଗୁଡ଼ିକର ଅନିୟମିତ ଗତି ପ୍ରତି ନଜର ପକାଯାଏ, ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଆକୃତି ଯେତେ ବଡ଼ ହୁଏ, ବାଉନୀୟ ଗତିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବାପାଇଁ ଆମେ ତଦନୁରୂପରେ ବୃହଦାକୃତିର କଣିକା-ଗୁଡ଼ିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ପାରିବା । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ସମୀକରଣଟିକୁ ଏହି ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ବ୍ରାଉନୀୟ ଗତିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇ ବିଭିନ୍ନ ଅଣୁଗୁଡ଼ିକର ଆକାର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ସମ୍ଭବପର ହେଲା । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ୩ ବର୍ଷ ପରେ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପେରିନ୍ ବ୍ରାଉନୀୟ ଗତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ଶେଷୋକ୍ତ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଏହି ସମ୍ପର୍କୀୟ ସମୀକରଣଟିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଗଲା ଏବଂ ଏରୂପ ଗବେଷଣା ଯୋଗୁଁ ପ୍ରଥମ କରି ପରମାଣୁର ଆକାର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସଠିକ ତଥ୍ୟ ପାଇବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଡାଲଟନ ଏରୂପ ଗବେଷଣା ହେବାର ପ୍ରାୟ ୧୦୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ 'ପାରମାଣବିକ ତତ୍ତ୍ୱ' ବା 'ଆଟମିକ୍ ଥିଓରି' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ୧୯୦୫ ମସିହା ବେଳକୁ ଅଧିକାଂଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ସମର୍ଥନ କରୁଥିବା ସତ୍ତ୍ୱେ ଓଷ୍ଟୱାଲଡ୍ ଏବଂ ଅନ୍ୟ କେତେଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏପରି ତତ୍ତ୍ୱ ବିରୋଧରେ ଯୁକ୍ତି କରି ଏହାର ସଠିକତା ସମ୍ପର୍କରେ ସନ୍ଦିହାନ ହୋଇଥିଲେ । ବସ୍ତୁ ଯେ ଅଣୁ ଓ ପରମାଣୁ-ଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି, ଏପରି ଏକ ଚିନ୍ତାଧାରା ସେମାନଙ୍କୁ ଅଯୌକ୍ତିକ ବୋଧ ହୋଇଥିଲା । ମାତ୍ର ଅଣୁର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ହେତୁ ବ୍ରାଉନୀୟ ଗତିର ଅଭ୍ୟୁଦୟ ଘଟୁଥିବା ସମ୍ପର୍କରେ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବା ପରେ ଆଣବିକ ତତ୍ତ୍ୱ ବିରୋଧରେ ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କରୁଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିଜର ଭୁଲ ବୁଝିପାରିଲେ । ଏପରିକି ଓଷ୍ଟୱାଲଡ୍‌ଙ୍କ ପରି ଯେଉଁମାନେ ଅଣୁ ଓ ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ କଳ୍ପନାବିଳାସ ରୂପେ ହେୟଜ୍ଞାନ କରୁଥିଲେ; ସେମାନେ ମଧ୍ୟ ବସ୍ତୁର ଆଣବିକ

ତତ୍ତ୍ୱ (Molecular theory of matter) ଓ ଡାଲ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କ ପାରମାଣବିକ ତତ୍ତ୍ୱ ବିରୋଧରେ ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କରିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ସେଗୁଡ଼ିକର ସଠିକତା ପକ୍ଷରେ ଅକୁଣ୍ଠିତ ସମର୍ଥନ ଜଣାଇଥିଲେ ।

ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ :—

୧୯୦୫ ମସିହାରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ବ୍ରାଉନୀୟ ଗତିର ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ତତ୍ତ୍ୱଟି ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଯିବା ପରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ (Special theory of relativity) ଶୀର୍ଷକ ଚିନ୍ତାଧାରା ସମ୍ବଳିତ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶ କରିଦେଇ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରି ନିଜ ସୃଜନୀଶକ୍ତିର ପରାକାଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲେ । ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନର ପ୍ରାୟ ୨୨୫ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର୍ ଆଇଜାକ୍ ନିଉଟନ୍ ବିଶ୍ୱର ଗଠନ ଓ ସେଥିର ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାନ ବିତରଣ କରିଥିଲେ । ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ, ଆକାର, ବେଗ ଓ ସମୟ ମାପିବା ପାଇଁ ଏବଂ ସମୟର ମୂଲ୍ୟ ନିରୂପଣ କରିବା ପାଇଁ ଗାଲିଲିଓ ଓ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦର୍ଶିତ ମାର୍ଗକୁ ଅନୁସରଣ କରିବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ବୋଧ ହୋଇଥିଲା । ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନଯାପନରେ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ସମୟରେ ଆମେ ଯେଉଁ ମାପଚୌଳଗୁଡ଼ିକୁ ପରିଚାଳନ କରୁ, ନିଉଟନ୍ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନ ବିତରଣ କରିଥିଲେ । ଦୂରଦ୍ରଷ୍ଟା ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ପ୍ରତିଭାକୁ ସୁଦୀର୍ଘ ୨୨୫ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସ୍ୱୀକାର କରି ଏବଂ ତାଙ୍କ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ମାର୍ଗକୁ ଅନୁସରଣ କରି ନିତ୍ୟ ବ୍ୟବହାର୍ଯ୍ୟ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମାପଚୌଳ ନେବାବେଳେ ଆମ୍ଭମାନଙ୍କୁ କୌଣସି ଅସୁବିଧାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼ୁ ନାହିଁ । ପୁଣି ଏପରି ପଦ୍ଧତି ଅନୁସାରୀ ସ୍ଥୂଳ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ, ଆକାର, ବେଗ ଓ କୌଣସି ଘଟଣାର ସମୟ ମାପିବାରେ ତାର ଫଳରେ ରହୁଥିବା ତ୍ରୁଟିର ପରିମାଣ ଏତେ କମ୍ ହେଉଛି ଯେ, ତାକୁ ହିସାବକୁ ନେବା ସମ୍ଭବ ହେଉ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଚିନ୍ତାଧାରାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ଆଲୋକର ବେଗ ସହ ତୁଳନୀୟ ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ, ବେଗ, ଆକାର ଓ ସମୟ ମାପିବା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ଯେଉଁ ଫଳ ପାଉଛୁ, ତହିଁରେ ଏତେ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ତ୍ରୁଟି ରହିଯାଉଛି ଯେ, ତାକୁ ହିସାବକୁ ନେବା ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ବୋଧ ହେଉଛି । ପରମାଣୁ ବିଜ୍ଞାନ, କଣିକା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଭୃତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିବାବେଳେ କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପି କ୍ଷୁଦ୍ର ପ୍ରୋଟନ୍, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ପ୍ରଭୃତି ଦ୍ରୁତଗତିଶୀଳ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମାପଚୌଳ ନେବା ପାଇଁ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବିତ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସାହାଯ୍ୟ ନେବାଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ଫଳ ମିଳୁଛି, ଅଭିଜ୍ଞତାପ୍ରସୂତ ଫଳ ସହିତ ତାର କୌଣସି ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ରହୁନାହିଁ । ତେଣୁ

ଏପରି ସ୍ଥିର ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକୁ ଜାଣିବା ପାଇଁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସାହାଯ୍ୟ ନେବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ବୋଧ ହେଉଛି । କଣିକା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ, ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ, ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅର୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ ମହାକାଶ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଦ୍ରୁତଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁକଣିକା ବା ଦ୍ରୁତଗତିଶୀଳ ଯାନଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ, ବେଗ, ସମ୍ବେଗ, ଶକ୍ତି ଓ ସମୟ ସମ୍ପର୍କରେ ମାପଚୌଲ ଦ୍ୱାରା ସଠିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରାଯିବା ନିମନ୍ତେ ନିଉଟନିଆନ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ପରିବର୍ତ୍ତେ ଅଧୁନା ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଉଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜାଣିଲେଣି ଯେ, ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ମାପଚୌଲ ପରିଚାଳନା କଲେ, ଆମେ ସବୁକ୍ଷେତ୍ରରେ ଠିକ ଫଳ ପାଇ ପାରିବା । କେବଳ ଯେଉଁ ବୃହଦାକୃତିର ଓଜନିଆ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଆଲୋକର ଗତିଠାରୁ ଭିନ୍ନ ବେଗରେ ଗତି କରିପାରନ୍ତି ନାହିଁ, ସେମାନଙ୍କର ବସ୍ତୁତ୍ୱ, ବେଗ, ସମ୍ବେଗ ଓ ସମୟ ପ୍ରଭୃତି ମାପିବା ପାଇଁ ନିଉଟନିଆନ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ସାହାଯ୍ୟ ନେଲେ ଯେଉଁ ଫଳ ମିଳିବ, ତାହା ପ୍ରାୟତଃ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ମିଳୁଥିବା ଫଳ ସହ ସମାନ ହେବ । ନିଉଟନିଆନ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଦ୍ୱାରା ସହଜରେ ହିସାବ କରି ଦେଉଥିବା ଯୋଗୁଁ ଆମର ନିତ୍ୟ ବ୍ୟବହାର୍ଯ୍ୟ ବସ୍ତୁ ବା ଯାନଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ, ଆକାର, ବେଗ ଓ ସମୟକୁ ମାପି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ସେହି ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଅବଲମ୍ବନରେ ଗଣନା କଲେ ଆମ ଫଳରେ ତ୍ରୁଟି ରହିବ ନାହିଁ ।

ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ପରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ବିଶ୍ୱର ମୌଳିକ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏରୂପ ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ପାଇଁ ମାଇକେଲ୍ସନ୍-ମୋର୍ଲେ ଙ୍କର ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣାରୁ ପ୍ରେରଣା ପାଇଥିଲେ । ସର୍ବବ୍ୟାପୀ ଇଥର୍ ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକକୁ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଗତିଶୀଳ କରାଇବା ପରେ ମାଇକେଲ୍ସନ୍-ମୋର୍ଲେଙ୍କ ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାପଡ଼ିଥିଲା ଯେ, ଏହା ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକର ବେଗରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟୁ ନାହିଁ । ଏହି ଅଭିଜ୍ଞତା ପ୍ରସୂତ ଫଳର ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ, ଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ବେଗ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହେ । ଆଲୋକ ଉତ୍ସଟିକୁ ଯେ କୌଣସି ଦିଗରେ ଗତିଶୀଳ କରାଇଦେବା ଦ୍ୱାରା କିମ୍ବା ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ ନିଜେ କୌଣସି ଦିଗରେ ଗତିକରିବା ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକର ବେଗ ବଦଳିଯାଏ ନାହିଁ । ଏହାଛଡ଼ା ସେ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ, ବିଶ୍ୱରେ ଏପରି କୌଣସି ବସ୍ତୁ ନାହିଁ, ଯାହାକୁ ଆମେ 'ପରମ ସ୍ଥିତାବସ୍ଥା' ବା 'ପରମ ଗତିଶୀଳାବସ୍ଥା'ରେ (Absolute rest or absolute motion) ରହିଛି ବୋଲି କହିପାରିବା । ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଗତିଶୀଳତା କୌଣସି ଏକ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନକାରୀ ସଂସ୍ଥିତି (Frame of reference) ପ୍ରତି ଆପେକ୍ଷିକ ଭାବରେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ ଏବଂ ପ୍ରକୃତିର ସମସ୍ତ ନିୟମଗୁଡ଼ିକ ଏହି ସୂଚନା ପ୍ରଦାନକାରୀ ସଂସ୍ଥିତି-ଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇପାରିବ । ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଗତି ଆପେକ୍ଷିକ ଭାବରେ ମାପ

କରାଯିବ ବୋଲି ଯେ ଘୋଷଣା କରିଥିବାରୁ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ଯଥାର୍ଥରେ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ନାମରେ ନାମିତ କରାଯାଇଛି । ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ନିୟମ ଦୁଇଟି କରିଆରେ ସେ ଯେଉଁ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ, ତାହା କେବଳ ସମ ତ୍ୱରଣବିହୀନ ଭାବରେ ଗତିକରୁଥିବା (Uniform non-accelerated motion) ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । ମାତ୍ର ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ଏହି ତତ୍ତ୍ୱ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇ ପାରିବ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଏହାକୁ ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ (Special theory of relativity) ନାମ ଦିଆଯାଇଛି ।

ଆଲୋକର ବେଗର ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟତା ଏବଂ ଗତିର ଆପେକ୍ଷିକତା-ଏରୂପ ଦୁଇଟି ମୌଳିକ ଚିନ୍ତାଧାରାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ସେ ମାଇକେଲସନ୍-ମୋର୍ଲେଙ୍କ ଅଭିଜ୍ଞତାପ୍ରସୂତ ଫଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେଇଥିଲେ । ସେ ମଧ୍ୟ ଯୁକ୍ତିଥିଲେ ଯେ, ମ୍ୟାକ୍ସୱେଲ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ସମୀକରଣଗୁଡ଼ିକରେ (Electromagnetic equations) କୌଣସି ତ୍ରୁଟି ରହି ନାହିଁ । ବସ୍ତୁର ଗତି ହେତୁ ଉଦ୍ଭବ ହେଉଥିବା ଲରେଞ୍ଜ-ଫିଜରାଲ୍‌ଡ୍ ସଂକୋଚନ ଏବଂ ତାର ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ଘଟୁଥିବା ବୃଦ୍ଧି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ଉଲ୍ଲିଖିତ ନିୟମାଶ୍ରୟୀ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଅନୁଶୀଳନ ଚଳାଇ କରି ସେ ଗାଣିତିକ ସୂତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ପୁନଃ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । (ଲରେଞ୍ଜ୍‌ଙ୍କ ଜୀବନୀ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ) ଏପରି ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ବେଗହିଁ ବେଗର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ପରିସୀମା । କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଆଲୋକର ବେଗ ସହ ସମାନ ବା ତାଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଗତି କରିପାରିବ ନାହିଁ ।

ତାଙ୍କ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାର ଫଳ ଗତାନୁଗତିକ ଚିନ୍ତାଧାରାରେ ଉନ୍ମୂଳ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି କଲେ ଏକ ନୂତନ ଆଭିମୁଖ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କଲା । ବସ୍ତୁର ଗତିରେ ବୃଦ୍ଧି ବା ହ୍ରାସ ବେଳେ ଅତିକ୍ରାନ୍ତ ହେଉଥିବା ସମୟର ମୂଲ୍ୟ ବଦଳିଯାଉଥିବାର ସେ ଯୁକ୍ତିଥିଲେ । ଦୁଇଟି ଘଟଣା ମଧ୍ୟରୁ କେଉଁଟି ଆଗ ଘଟିଛି ଓ କେଉଁଟି ପଛରେ ଘଟିଛି, ଅଥବା ଉଭୟେ ଏକକାଳୀନ ଘଟିଛନ୍ତି— ଏପରି ପ୍ରଶ୍ନଗୁଡ଼ିକର ଉତ୍ତର ପାଇଁ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାନୁସରଣରେ ଗବେଷଣା କରିବାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ସମସ୍ତେ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିପାରିଲେ । ସ୍ଥାନ (Space) ଏବଂ ସମୟ (Time) ଏହି ଦୁଇଟି ଭୌତିକ ରାଶିକୁ ଯୁଗ ଯୁଗ ଧରି ମନୁଷ୍ୟ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ବିଚାର କରୁଥିଲା । ଘଟଣାଟି କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ଘଟୁଛି ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ କେତେ ସମୟ ଲାଗୁଛି— ଏପରି ପ୍ରଶ୍ନର ଉତ୍ତର ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯାଉଥିଲା । ମାତ୍ର ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ସମୟ ଓ ସ୍ଥାନ ହେଉଛନ୍ତି ଦୁଇଟି ଅଭିନ୍ନ ରାଶି ଏବଂ ଉଭୟେ ପରସ୍ପର ସହ ଓତଃପ୍ରୋତ ଭାବରେ ଜଡ଼ିତ । ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷକ କେଉଁ ସ୍ଥିତିରେ ରହି କୌଣସି ଏକ ଘଟଣା ଘଟୁଥିବାବେଳେ ଅତିକ୍ରାନ୍ତ ହେଉଥିବା ସମୟର ପରିମାଣ ମାପୁଛନ୍ତି

ଏବଂ ଏହି ସମୟର ମୂଲ୍ୟ କିପରିଭାବରେ ବସ୍ତୁର ବେଗ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଛି, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ ଧାରଣା ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ଏକ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣରୁ ମିଳିଗଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ବିଭିନ୍ନ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରି ସମୟର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଏହି ସମୀକରଣର ସାହାଯ୍ୟ ନେବାରୁ ସଠିକ ଫଳ ମିଳିବା ସମ୍ଭବପର ହେଲା ।

ଗତିଶୀଳ ବସ୍ତୁର ଆୟତନରେ ଘଟୁଥିବା ସଙ୍କୋଚନ, ତାର ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ଘଟୁଥିବା ବୃଦ୍ଧି ଏବଂ ସମୟ ଓ ସ୍ଥାନ ମଧ୍ୟରେ ଅଭିନ୍ନ ସମ୍ପର୍କ ପ୍ରଭୃତି ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱପ୍ରସୂତ ଫଳଗୁଡ଼ିକ ମନୁଷ୍ୟର ଅଗୋଚର ହୋଇଥିଲା । ନିଉଟନିଆନ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଅବଲମ୍ବନରେ ଗତାନୁଗତିକ ଭାବରେ ବିଭିନ୍ନ ମାପତୌଲ ନେଇ ସେ ଯେପରି ବିଭିନ୍ନ ମାପଗୁଡ଼ିକୁ ହିସାବ କରୁଥିଲି; ତହିଁରେ ତ୍ରୁଟି ରହୁଥିବାର ଜାଣି ସେ ବିସ୍ମିତ ହୋଇଗଲି । ସେ ଜାଣିପାରିଲି ଯେ, ତତ୍ତ୍ୱ ଆପେକ୍ଷିକ ସବୁକ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହୋଇ ପାରୁଥିବା ସ୍ଥଳେ, ନିଉଟନିଆନ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ କେବଳ ଆଲୋକଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ କମ୍ ବେଗରେ ଗତିକରୁଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ ହେବ । ଏଥିପାଇଁ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଉଦ୍ଭାବନ ଘଟିବା ପରେ ମଧ୍ୟ ସ୍ଥୂଳ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବେଗ, ବା ସମୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାବେଳେ ଆମେ ନିଉଟନିଆନ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ସାହାଯ୍ୟ ନେଉଛୁ । ମାତ୍ର, ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରିବାବେଳେ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଗତିକରୁଥିବା କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଏବଂ ଦ୍ରୁତ ବେଗଗାମୀ ମହାକାଶାଭିମୁଖୀ ରକେଟ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାନୁସାରେ ହିସାବ କରିବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇପଡ଼ୁଛି ।'

ବିଶେଷ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଅନ୍ୟତମ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବଦାନ ହେଉଛି, ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଏକ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ । $E=mc^2$ ଶୀର୍ଷକ ଏକ ସରଳ ସମୀକରଣ ଜରିଆରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ପ୍ରକୃତିର ଏକ ଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରି ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ । ସେ ଜଣାଇ ଦେଲେ ଯେ, ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ଅଭିନ୍ନ ସମ୍ପର୍କ ରହିଛି । ବସ୍ତୁର ବିନାଶରେ ଶକ୍ତି ଜାତ ହୁଏ ଏବଂ ଶକ୍ତିର ବିନାଶରେ ବସ୍ତୁ ଜାତ ହୁଏ । ଯଦି m ପରିମିତ ବସ୍ତୁର ବିନାଶ ଘଟେ ତାହାହେଲେ ଯେଉଁ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି (E) ଜାତ ହେବ ତାର ମୂଲ୍ୟ $E=m \times c^2$ ($c=$ ଆଲୋକର ବେଗ $=3 \times 10^8$ ମିଟର/ସେକେଣ୍ଡ) । ଆଲୋକର ବେଗର ବର୍ଗ ଗୋଟିଏ ବିରାଟ ସଂଖ୍ୟା ହୋଇଥିବାରୁ ଅତ୍ୟଳ୍ପ ପରିମାଣ ବସ୍ତୁର ବିନାଶ ଘଟାଇ ପାରିଲେ, ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇପାରିବ ।

ଏପରି ଭାବରେ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିକୁ ଏକଜାତୀୟ ରାଶିର ଦୁଇଟି ଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାରୂପେ ସ୍ୱୀକୃତି ଦେଇ ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରଚଳିତ ହୋଇଥିବା ଲାଭଏଜ୍‌ରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ 'ବସ୍ତୁର ଅବିନଶ୍ୱରତା' (Conservation of mass) ଶୀର୍ଷକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଓ

ହେଲ୍‌ମହୋଲ୍‌ଜଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଶକ୍ତିର ଅବିନଶ୍ୱରତା (Conservation of energy) ଶୀର୍ଷକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ସେ ଅସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିବା ଦର୍ଶାଇ ଥିଲେ । ସେ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ, ବସ୍ତୁ-ଶକ୍ତି ଅବିନଶ୍ୱରତା (conservation of mass-energy) ହିଁ ହେଉଛି ଏକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ । ଅର୍ଥାତ୍, ବିଶ୍ୱରେ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତିର ମୋଟ ପରିମାଣ ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହିଛି ।

$E=mc^2$ ସମୀକରଣଟିର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ବିକିରଣକ୍ଷମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ତତ୍ତ୍ୱର ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ଘଟୁଥିବା ହ୍ରାସ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବା ସମ୍ଭବପର ହେଲା । ବସ୍ତୁତ୍ୱରେ ଘଟୁଥିବା ହ୍ରାସର ପରିମାଣ ଅତ୍ୟନ୍ତ କମ୍ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ପୁଣି ଏହି ସ୍ୱଳ୍ପ ହ୍ରାସର ପରିମାଣକୁ କୌଣସି ରାସାୟନିକ ପଦ୍ଧତି ଅନୁସରଣ କରି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଦେବା କଷ୍ଟକର ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ଏତେ ଅଳ୍ପ ବସ୍ତୁର ବିନାଶରେ ଯେ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତିର ଆବିର୍ଭାବ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ, ତତ୍ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ $E=mc^2$ ସମୀକରଣଟିରୁ ମିଳିଗଲା । ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରି ଶେଷରେ ଏହି ସମୀକରଣଟିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ କଲେ । କେବଳ ବିଟା-କ୍ଷୟ (Beta decay) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଘଟଣା ସାମୟିକ ଭାବରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନଙ୍କୁ ଏକ ବିଷମ ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ କରାଇଥିଲା । କାରଣ, ଏ କ୍ଷେତ୍ରରେ 'ବସ୍ତୁ-ଶକ୍ତିର ଅବିନଶ୍ୱରତା' ନିୟମଟିର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଘଟୁଥିବାର ସେମାନେ ମନେ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ଶେଷରେ ପ୍ରବୀଣ ଓଲ୍ଫ୍‌ଗା-ଙ୍ଗ ପାଉଲି ଏହି ସମସ୍ୟାଟିର ସନ୍ତୋଷଜନକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଥିଲେ । ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରିଆରେ 'ନିଉଟ୍ରିନୋ' ନାମକ ଏକ କଣିକାର ଉପସ୍ଥିତିକୁ ସ୍ୱୀକାର କରି ଏହି ସମସ୍ୟାଟିକୁ ସମାଧାନ କରିଥିଲେ । ନିଉଟ୍ରିନୋ କଣିକାର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ କରିଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପାଉଲିଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ ଉଲ୍ଲିଖିତ କଣିକାଟିକୁ ପ୍ରକୃତରେ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ତେଣୁ ବସ୍ତୁ-ଶକ୍ତିର ଅବିନଶ୍ୱରତାଶୀର୍ଷକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟିର ଗୁରୁତ୍ୱ ଅକ୍ଷୁର୍ଣ୍ଣ ରହିପାରିଲା । ଏହି ଗୋଟିକ ଘଟଣାକୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ 'ବସ୍ତୁ—ଶକ୍ତିର ଅବିନଶ୍ୱରତା' ଶୀର୍ଷକ ନିୟମଟିର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଘଟୁଥିବା ଭଳି କୌଣସି ବିଷମ ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇନାହାନ୍ତି ।

ପ୍ରଥମେ କେବଳ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଛାତ୍ରମାନେ ଏହି $E=mc^2$ ଭଳି ଗୋଟିଏ ସରଳ ସମୀକରଣରେ ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଉପଲବ୍ଧି କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ଜନସାଧାରଣ ହଠାତ୍ ଏହାର ଗୁରୁତ୍ୱ ଉପଲବ୍ଧି କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇ ନ ଥିଲେ । ସେମାନେ ମନେ କରିଥିଲେ ଯେ, ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ଭଳି ଗୋଟିଏ ଜଟିଳ ତତ୍ତ୍ୱକୁ କେବଳ

ପ୍ରବୀଣ ଗଣିତଜ୍ଞ ଓ ବିଶେଷଜ୍ଞମାନେହିଁ ବୁଝି ପାରିବେ; ଏବଂ ଏହା କେବଳ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତିସାଧନ ନିମନ୍ତେ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ। ମାତ୍ର ବସ୍ତୁର ବିନାଶ ଘଟାଇ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟିକୁ ଆଶ୍ରୟ କରି ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ (Fission) ଘଟାଇବା ଦ୍ୱାରା ପରମାଣୁ ବୋମା ଭଳି ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ମାରଣାସ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ମାଣ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଏବଂ ଜାପାନ ଦେଶର ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକି ସହର ଉପରେ ଏପରି ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟାଯାଇ ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧର ନାଟକୀୟ ଅବସାନ ଘଟାଇବା ଦ୍ୱାରା ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ସରଳ ସମୀକରଣଟିର ଗୁରୁତ୍ୱ ସମସ୍ତେ ଉପଲବ୍ଧି କଲେ। ଏପରି ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ବୋମା ନିର୍ମାଣ କରିବା ପାଇଁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶ ମଧ୍ୟରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଅନବରତ ଲାଗି ରହିଲା ଏବଂ ଏହା ଯେପରି ଭାବରେ ପୃଥିବୀର ସଭ୍ୟତାକୁ ପ୍ରଭାବିତ କଲା, ସେଥିପାଇଁ ଅନେକେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କୁ ଦୋଷୀସାବ୍ୟସ୍ତ କଲେ। ପରମାଣୁବୋମାର ବିଭୀଷିକା ଅବଶ୍ୟ ମାନବିକତାବୋଧସମ୍ପନ୍ନ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ହୃଦୟରେ ଦାରୁଣ ଆଘାତ ଦେଇଥିଲା। ମାତ୍ର ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧିତ୍ସୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ପ୍ରକୃତିର ଏକ ଗୂଢ଼ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରି ନିଜ ସୃଜନଶକ୍ତିର ପରାକାଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକର କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିଥିଲେ। ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନର କୌଶଳକୁ ମନୁଷ୍ୟ ଯଦି ଜନହିତକର କାର୍ଯ୍ୟରେ ବିନିଯୋଗ ନ କରେ, ତାହାହେଲେ ସେଥିପାଇଁ ଦାୟୀ କିଏ? ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିବେକୀ ପାଠକ ଏପରି ପ୍ରଶ୍ନ ନିଜକୁ ପଚାରିଲେ ନିଶ୍ଚୟ ଉପଲବ୍ଧି କରିବେ ଯେ, ଏପରି ଘଟଣା ପାଇଁ ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧିତ୍ସୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ପ୍ରତି ଦୋଷାରୋପ କରିବା ଆଦୌ ସମୀଚୀନ ନୁହେଁ।

ପଦୋନ୍ନତି—

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଉଦ୍ଭାବନଗୁଡ଼ିକ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାମାନଙ୍କରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇସିବା ପରେ ସ୍ୱଳ୍ପବେତନଭୋଗୀ ପେଟେଣ୍ଟ କାର୍ଯ୍ୟାଳୟର ଅମଲା ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଅଚିରେ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ଚିନ୍ତାନାୟକ ରୂପେ ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଅର୍ଜନ କଲେ। ତାଙ୍କ ସାନ୍ନିଧ୍ୟ ଲାଭ କରିବା ଆଶାରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟଗୁଡ଼ିକର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ତାଙ୍କୁ ଯଥୋଚିତ ସମ୍ମାନସୂଚକ ପଦବୀ ଅର୍ପଣ କରିବା ପାଇଁ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ। ପ୍ରଥମେ ସେ ୧୯୦୯ ମସିହାରେ ସୁଇଜରଲ୍ୟାଣ୍ଡର ଜ୍ୟୁରିଚ ବିଶ୍ୱ-ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗଦାନ କରିଥିଲେ। ସେଠାରେ ସେ ୪ ବର୍ଷ ରହିବା ପରେ ତାଙ୍କୁ ବର୍ଲିନସ୍ଥିତ କାଇଜର ଭିଲହେଲମ ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ ନାମକ ଏକ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଅନୁଷ୍ଠାନର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ମୋଟାବେତନ ବିଶିଷ୍ଟ ଏକ ସମ୍ମାନସୂଚକ ପଦବୀରେ ନିଯୁକ୍ତି ଗ୍ରହଣ କରିବାପାଇଁ ଅନୁରୋଧ କରିଥିଲେ

ସେଠାରେ କୌଣସି ଆସନ ଖାଲି ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ପଦବୀ ସୃଷ୍ଟି କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ନିମନ୍ତ୍ରଣକୁ ସାଦରେ ଗ୍ରହଣ କରି ସେ ଉକ୍ତ ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ଜଣେ ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟକ୍ଷ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ଆର୍ଥିକ ଦୁରବସ୍ଥା ଆଉ ତାଙ୍କ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ-ପଥରେ ଅନ୍ତରାୟ ସୃଷ୍ଟି କଲା ନାହିଁ । ତେଣୁ, ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଦ୍ରୁତ ଉନ୍ନତି ସାଧନ ନିମନ୍ତେ ଏକନିଷ୍ଠଭାବରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କଲେ । ସେତିକି-ବେଳକୁ ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଆରମ୍ଭ ଘଟିଲା । ମାତ୍ର ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ସେ ସୁଇଜର-ଲ୍ୟାଣ୍ଡର ନାଗରିକତ୍ୱ ପାଇଥିବାରୁ ଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ଉଦ୍‌ବେଗଜନକ ପରିସ୍ଥିତିରେ ତାଙ୍କୁ କୌଣସିପ୍ରକାର ଦୁରବସ୍ଥାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼ି ନ ଥିଲା ।

ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ—(General theory of Relativity) ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ପାଇଁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ କାଇଜାର୍‌ ଉଇଲ୍‌ ହେଲମ୍‌ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ଠାରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ଏପରି ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ସେ ମହାକର୍ଷଣ (Gravitation) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ଅଭିନବ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରି ପାରିଲେ । ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଟି ଯେ ସାଧାରଣର ନୁହେଁ, ଏବଂ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟି ଯେ କେବଳ କେତେକ ବିଶେଷ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଯୋଜ୍ୟ, ଏହା ସେ ସ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିରେ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବେ ସୂଚାଇଥିଲେ । 'ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ' ଶିରୋନାମାରେ ଏହି ମହନୀୟ ଉଦ୍ଭାବନ ସମ୍ବଳିତ ତଥ୍ୟରାଜି ୧୯୧୫ ମସିହାରେ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା ।

ତତ୍ତ୍ୱଟିର ଉତ୍କର୍ଷ ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏବଂ ନିଉଟନ୍‌ଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣୀୟ ତତ୍ତ୍ୱଟିରେ ରହିଥିବା ତ୍ରୁଟିଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରାଞ୍ଜଳଭାବରେ ବୋଧଗମ୍ୟ କରାଇଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କେତେକ ଅଭିକ୍ରିୟା କରାଯିବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ସେ ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ । ସେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ, ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ଅନୁଯାୟୀ ଅଭିକ୍ରିୟା କଲେ ନିଶ୍ଚୟ ଆଶାନୁରୂପ ଫଳ ପାଇପାରିବେ ଏବଂ ତାଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ସଂକେତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଯିବ ।

ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦମାନେ ସୌର ଜଗତର ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ବୁଧ ଗ୍ରହର କକ୍ଷୀୟ ଗତିରେ ଏକ ଅନିୟମିତତା ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ । ମହାକର୍ଷଣ ନିୟମାନୁସାରେ ହିସାବ କରି ସେମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ବିଭିନ୍ନ ଗ୍ରହମାନଙ୍କର ମହାକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ବୁଧ ଗ୍ରହର କକ୍ଷ ଏକ ଶତାବ୍ଦୀ ମଧ୍ୟରେ ୫୭୪ ସେକେଣ୍ଡ୍‌ ଘୂରି ଯାଉଛି । ତେବେ ବଳକା (୫୭୪-୫୩୧)=୪୩ ସେକେଣ୍ଡ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ କାହିଁକି ସଙ୍ଘଟିତ ହେଉଛି ? ୧୮୪୫ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ପ୍ରବୀଣ ଗଣିତଜ୍ଞ ଲିଭରିଅର ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ, କୌଣସି ଅଜ୍ଞାତ ବା ଅନାବିଷ୍କୃତ ଗ୍ରହର ଉପସ୍ଥିତି ଓ ମହାକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ବୁଧ ତା ଆଡ଼କୁ ଆକର୍ଷିତ

ହେଉଥିବାରୁ, ତାର କକ୍ଷୀୟ ଗତିରେ ଏପରି ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ମାତ୍ର ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଅନୁସନ୍ଧାନ ଚଳାଇବା ପରେ ମଧ୍ୟ ବୁଧ ଗ୍ରହର ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଜ୍ୟୋତିଷ୍କର ସନ୍ଧାନ ମିଳିଲା ନାହିଁ । ତେଣୁ ଲଭେରିଅର୍‌ଙ୍କ ସୂଚନା ନିରର୍ଥକ ପ୍ରମାଣିତ ହେଲା । ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ଉଦ୍ଭାବନ ପରେ ଗଣିତଜ୍ଞମାନେ ବୁଧ ଗ୍ରହ ପ୍ରତି ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପ୍ରୟୋଗ କଲେ । ଫଳାଫଳରୁ ନିରୂପିତ ହେଲା ଯେ, ଏକ ଶତାବ୍ଦୀ ମଧ୍ୟରେ ବୁଧ ଗ୍ରହର କକ୍ଷ କୌଣିକ ଭାବରେ ଅଧିକା ୪୩ ସେକେଣ୍ଡ୍ ଘୂରିଯିବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ଏପରି ଭାବରେ, ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ 'ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ' ଠିକ ଭାବରେ ବୁଧ ଗ୍ରହର କକ୍ଷର ଗତିକୁ ବୁଝାଇ ଦେଲା । ଏହାହିଁ ହେଲା ଏହି ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ପ୍ରଥମ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ପ୍ରମାଣ । ଅବୋଧ ପ୍ରତୀୟମାନ ହେଉଥିବା ଏକ ପ୍ରାକୃତିକ ଘଟଣାକୁ ସେ ବୁଝାଇ ପାରିଥିବାରୁ, ତାଙ୍କର ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର ଗୁରୁତ୍ୱ ଉପଲବ୍ଧି କରି ତାର ସାର୍ଥକ ମୂଲ୍ୟାୟନ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ।

ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ସ୍ୱଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ଆଲୋକରଶ୍ମିକୁ ତୀବ୍ର ମହାକର୍ଷଣୀୟ କ୍ଷେତ୍ର (Intense gravitational field) ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ କରାଇଲେ ଆମେ ତାର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ନାଲି ରଙ୍ଗର ବିସ୍ଥାପନ (Red shift) ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିପାରିବା । ଏହି ସୂଚନାଟିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପ୍ରବୀଣ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର୍ ଆର୍ଥର୍ ଏଡ଼ିଙ୍ଗ୍‌ଟନ୍ ମସ୍ତିଷ୍କ ଚାଳନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ଅନୁଯାୟୀ ଡବ୍ଲିଉ. ଏସ୍. ଆଡ଼ମସ୍ ନାମକ ଜଣେ ଗବେଷକ ସାଇରସ୍ ନକ୍ଷତ୍ରର ସହଯୋଗୀ ଏକ ଶୁଭ୍ର ବାମନତାରା ଠାରୁ ବିକିରିତ ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟବେକ୍ଷଣ କରିଥିଲେ । କାରଣ, ସେତେବେଳେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ, ଏହି ତାରକାର ମହାକର୍ଷଣୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତା ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଥିବା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କଗୁଡ଼ିକର ତୀବ୍ରତା ଠାରୁ ଅଧିକ । ଏହି ତାରକା ଠାରୁ ବିକିରିତ ଆଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀକୁ ପରୀକ୍ଷା କରି ଆଡ଼ମସ୍ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ମତାନୁଯାୟୀ ଏହାର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ ନାଲି ରଙ୍ଗର ବିସ୍ଥାପନ ସଂଘଟିତ ହେଉଛି ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଷଷ୍ଠ ଦଶକରେ ସୁଗ୍ରାହୀ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ନିର୍ମାଣ ସମ୍ଭବପର ହେବାରୁ ସୌରାଲୋକର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀରେ (Spectrum) ମହାକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଘଟୁଥିବା ସ୍ୱଳ୍ପ ପରିମାଣର ନାଲି ବିସ୍ଥାପନକୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଗଲା । ମସ୍‌ବାଓ୍ୱେର୍ ନାମକ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପଞ୍ଚମ ଦଶକରେ ଗାମାରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଘଟୁଥିବା ବିସ୍ଥାପନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥିଲେ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ସାଧାରଣ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ହିସାବ କଲେ ବିସ୍ଥାପନର ମୂଲ୍ୟ ଯେତିକି ହେବାର କଥା, ପରୀକ୍ଷା ପ୍ରସୂତ ଫଳ ତାହାହିଁ ହେଲା । ଏପରିଭାବରେ

ବିଭିନ୍ନ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣାରୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ଯଥାର୍ଥତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହେଉଛି ।

ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାବଳମ୍ବନରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ, ମହାକର୍ଷଣୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ଯୋଗୁଁ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ବିକ୍ଷେପଣ (Deflection) ସଂଘଟିତ ହୁଏ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାନୁସାରେ ହିସାବ କରି ସେ ସୂଚାଇ ଥିଲେ ଯେ, ନିଉଟନଙ୍କ ମହାକର୍ଷଣୀୟ ତତ୍ତ୍ୱାନୁସାରେ ବିକ୍ଷେପଣର ମୂଲ୍ୟ ଯେତିକି ହେଉଛି, ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ ବିକ୍ଷେପଣରେ ମୂଲ୍ୟ ତାଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୁଏ । ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଏ ବିଷୟରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶର ଅଭାବ ହୋଇଥିଲା । ମାତ୍ର ଯୁଦ୍ଧୋତ୍ତର କାଳରେ ଲଣ୍ଡନସ୍ଥିତ ରୟାଲ ଆଷ୍ଟ୍ରୋନୋମିକାଲ ସୋସାଇଟି ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ଏହି ବିଷୟରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପାଇଁ ବିହିତ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରାଗଲା । ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ୧୯୧୯ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସ ୨୯ ତାରିଖ ଦିନ ସୂର୍ଯ୍ୟୋପରାଗ ଘଟୁଥିବାରୁ, ଲୁକ୍କାୟିତ ସୂର୍ଯ୍ୟ ପାଖ ଦେଇ ବିଭିନ୍ନ ତାରକାଗତ ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ବିକ୍ଷେପଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରାଗଲା । ଉକ୍ତ ଗବେଷଣାମୂଳକ ସଂସ୍ଥା ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍‌ମାନେ ବ୍ରାଜିଲର ଉତ୍ତରାଞ୍ଚଳରେ ଏବଂ ପଶ୍ଚିମ ଆଫ୍ରିକା ଉପକୂଳବର୍ତ୍ତୀ ଗିନି ଉପସାଗରରେ ଥିବା ପିନ୍‌ସିପ୍ ଦ୍ୱୀପଠାରେ ଅବସ୍ଥାନ କରି ସୁଗ୍ରାହୀ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ସୂର୍ଯ୍ୟର ମହାକର୍ଷଣ ଯୋଗୁଁ ଘଟୁଥିବା ଆଲୋକ ରଶ୍ମିର ବିକ୍ଷେପଣକୁ ମାପିଥିଲେ । ଉଭୟ ସ୍ଥାନରୁ ମିଳିଥିବା ଫଳରୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହେଲା ।

୧୯୧୯ ମସିହାବେଳକୁ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ନାଗରିକମାନେ ମହାମତି ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ଅମ୍ଳାନ ପ୍ରତିଭାକୁ ଶତମୁଖରେ ପ୍ରଶଂସା କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଅନବଦ୍ୟ ଅବଦାନଗୁଡ଼ିକର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୁଝି ନ ପାରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେମାନେ ତାଙ୍କୁ ବିଜ୍ଞାନଜଗତର ଅପ୍ରତିଦ୍ୱନ୍ଦ୍ୱୀ ସମ୍ରାଟ୍ ରୂପେ ବିବେଚନା କରି ତାଙ୍କ ପ୍ରତି ଯଥାଯୋଗ୍ୟ ସମ୍ମାନ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । କେବଳ ନିଉଟନଙ୍କୁ ବାଦ୍ ଦେଲେ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିଜର କୃତିତ୍ୱ ଯୋଗୁଁ ବଞ୍ଚିଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଏରୂପ ସମ୍ମାନର ଅଧିକାରୀ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ।

ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ :—

କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନବିଷୟକ ଭାଷଣ ଦେବା ପାଇଁ ନିମନ୍ତ୍ରିତ ହୋଇ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ ୧୯୩୦ ମସିହାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ଯାତ୍ରା କଲେ । ସେ ସେଠାରେ ୩ ବର୍ଷ ବିତାଇବା ପରେ ୧୯୩୩ ମସିହାରେ ଜାଣିପାରିଲେ

ସେ ପ୍ରବଳ ପରାକ୍ରମୀ ହିଟ୍‌ଲର ଏକଛତ୍ରାଧିପତି ରୂପେ ଜର୍ମାନୀର ଶାସନ କଲାକୁ କରାୟତ୍ତ କରିଛନ୍ତି । ଇହୁଦୀ ଧର୍ମାବଲମ୍ବୀମାନଙ୍କ ପ୍ରତି ହିଟଲର ଯେ ଅସୌଜନ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାକୁ ଦ୍ୱିଧା କରିବେ ନାହିଁ, ସେ କଥା ସେ ଅନାୟାସରେ କଳନା କରି ପାରିଲେ । ତେଣୁ ସେ ଆଉ ଜର୍ମାନୀକୁ ଫେରି ନ ଯାଇ ଜୀବନର ଶେଷାର୍ଦ୍ଧ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ କଟାଇ ଦେବା ପାଇଁ ଶ୍ରେୟସ୍କର ମଣିଥିଲେ । କାଗଜ, କଲମ ଓ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାର ଅନୁକୂଳ ଏକ ଶାନ୍ତ ମନୋଜ୍ଞ ପରିବେଶ ଭିନ୍ନ ସେ ଅନ୍ୟ କିଛି ଚାହୁଁ ନ ଥିଲେ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର କୌଣସି ଏକ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଯୋଗଦେଇ ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧାନରେ ଆତ୍ମୋତ୍ସର୍ଗ କରିବା ପାଇଁ ସେ ସ୍ଥିର କରିନେଲେ । ପ୍ରିନ୍‌ସ୍‌ଟନ୍‌ସ୍ଥିତ 'ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଆଡ଼ଭାନ୍‌ସ୍‌ଡ଼ ଷ୍ଟଡ଼ିଜ' ନାମକ ଏକ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ତାଙ୍କୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରାଯାଇଥିଲା । ସେ ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ପଦବୀରେ ରହି ବିଜ୍ଞାନର ଅଶେଷ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିବାକୁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ଗୁଣମୁଗ୍ଧ ମାର୍କିନ୍ ସରକାର ୧୯୪୦ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ନାଗରିକତ୍ୱ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ।

ଏକତ୍ରିତ କ୍ଷେତ୍ର ତତ୍ତ୍ୱ (Unified field theory)—

ଜୀବନର ଶେଷାର୍ଦ୍ଧରେ ସେ ମହାକର୍ଷଣ ଓ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରି ପାରୁଥିବା ଗୋଟିଏ ଏକତ୍ରିତ କ୍ଷେତ୍ର ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବା ପାଇଁ ଆପ୍ରାଣ ଉଦ୍ୟମ କରିଥିଲେ । ଆମରଣ ଗବେଷଣା କରି ଏ ଦିଗରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଗ୍ରସର ହୋଇଥିଲେ । ସେ ଏଥିପାଇଁ ଯେଉଁ କେତୋଟି ସମୀକରଣ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ, ତାହା ବାସ୍ତବିକ ପ୍ରଣିଧାନ ଯୋଗ୍ୟ । ଏଥିରେ ସନ୍ନିବେଶିତ ହୋଇଥିବା ଜଟିଳ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ର ଓ ଚିନ୍ତାଶକ୍ତିର ପରାକାଷ୍ଠା ବିଶେଷଜ୍ଞ-ମାନଙ୍କୁ ବିମୁଗ୍ଧ କରିଛି । ମାତ୍ର ଆଜିଯାଏ ଏହାର ଉପଯୁକ୍ତ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ ହୋଇନାହିଁ । ସେ ନିଜେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଉଦ୍ଭାବନର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୌଣସି ବଳିଷ୍ଠ ମତ ପୋଷଣ କରିନାହାନ୍ତି । ଭବିଷ୍ୟତର ଚିନ୍ତାନାୟକମାନେ ଏହାର ସମ୍ୟକ୍ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରି ପାରିବେ । ସେମାନେ ଏହାକୁ ଆହୁରି ସମୃଦ୍ଧି କରି ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର କ୍ଷେତ୍ର (ଅର୍ଥାତ୍ ମହାକର୍ଷଣୀୟ, ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ଓ ନିଉକ୍ଲିଆର ପ୍ରଭୃତି) ମଧ୍ୟରେ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରୁଥିବା ଏକ ବଳିଷ୍ଠ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିବେ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଅଧ୍ୟବସାୟ, ଜଟିଳ ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ରରେ ଅସାଧାରଣ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ, ଗବେଷଣାର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ଓ ଗବେଷଣାର ଫଳ ସେମାନଙ୍କୁ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱର ବିକାଶ ତଥା ପ୍ରୟୋଗ ଦିଗରେ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରିବାପାଇଁ ଅଶେଷ ପ୍ରେରଣା ଯୋଗାଇ ଦେବ ।

ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିବାବେଳେ ବହୁ ପ୍ରବୀଣ ଚିନ୍ତାନାୟକ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ

ଗବେଷଣା କରି ପରମାଣୁର ଗଠନ ଓ ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବହୁ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ପ୍ରବୀଣ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହାଇଜେନ ବର୍ଗ 'ଅନିଶ୍ଚିତତା-ସିଦ୍ଧାନ୍ତ' ଜରିଆରେ ପ୍ରକୃତିର ଏକ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍‌ଘାଟନ କରି ସମସ୍ତଙ୍କର ପ୍ରଶଂସାଭାଜନ ହୋଇଥିଲେ । (ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ଜୀବନୀ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ) । ମାତ୍ର 'ଅନିଶ୍ଚିତତା ସିଦ୍ଧାନ୍ତ' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରା ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ମାନସ ପଟରେ ସନ୍ଦେହ ଜାତ କରାଇଥିଲା । କାରଣ, ସେ ସର୍ବଦା ପ୍ରକୃତିର ଅନୁପମ ସଙ୍ଗତି (Hormony of nature) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଚେତନ ହୋଇଥିଲେ । ଅନିଶ୍ଚିତତା ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରସଙ୍ଗକ୍ରମେ ମନ୍ତବ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିବାକୁ ଯାଇ ସେ ଏକଦା ବୋର୍‌ଙ୍କୁ ପଚାରିଥିଲେ ଯେ, ବିଶ୍ୱରେ ସଙ୍ଘଟିତ ହେଉଥିବା ଘଟଣାଗୁଡ଼ିକ କ'ଣ ସମ୍ଭୂତିଶୀଳ 'ଗ୍ଲେନ୍‌ସ୍' ବା ସମ୍ଭାବ୍ୟ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହେଉଛି ? ଈଶ୍ୱରଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ କହୁଥିଲେ, "God may be subtle, but He is not molicious !"

ସୁଲେଖକ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ :—

ଶତାଧିକ ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରିବା ବ୍ୟତୀତ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଉପାଦେୟ ସାରଗର୍ଭକ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ 'ଦ ମିନିଂ ଅଫ୍ ରିଲେଟିଭିଟି' (୧୯୨୮), 'ବିଲ୍ଡିଂ ଅଫ୍ ଦ ୟୁନିଭରସ୍' (୧୯୩୨), ଅନ୍ ଦ ମେଥଡ଼ ଅଫ୍ ଥିଓରେଟିକାଲ୍ ଫିଜିକ୍‌ସ୍' (୧୯୩୦), 'ହ୍ୱାଇଓ୍ୱାର ?' ମୂଳ ଲେଖକ ସିଗ୍‌ମଣ୍ଡ, ଫ୍ରଏଡ଼ ; ୧୯୩୩, 'ଦ ଓ୍ୱାରଲଡ୍ ଆଜ ଆଇ ସି ଇଟ୍' ୧୯୩୪, 'ଦ ଇଭୋଲ୍ୟୁସନ୍ ଅଫ ଫିଜିକ୍‌ସ'(ମୁଗ୍ମ ଲେଖକ ଲିଓପୋଲଡ଼୍ ଇନ୍‌ଫେଲଡ଼୍ ; ୧୯୩୮) ଏବଂ 'ଆଉଟ ଅଫ ମାଇଁ ଲଟର ଇଅର୍‌ସ' ୧୯୫୦ ପ୍ରଭୃତି ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକର ନାମ ବିଶେଷ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ।

ଜୀବନର ଅନ୍ତିମାବସ୍ଥା—

୧୯୩୩ ମସିହାରେ ପ୍ରିନସ୍‌ଟନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଯୋଗଦାନ କରିବାଠାରୁ ସେ ଯେ କେବଳ ନୀରବଭାବରେ ଗବେଷଣାରତ ରହି ନୂଆ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ତାହା ନୁହେଁ; ଏହି ଅବସରରେ ତାଙ୍କୁ ଆହୁରି ଅନେକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବିଶିଷ୍ଟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ସେତେବେଳକୁ ବିଭାଜନ (Fission) ପ୍ରକ୍ରିୟାଜନିତ ପରମାଣୁଶକ୍ତିର ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅବଗତ ହୋଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଏହି ଶକ୍ତିକୁ ଧ୍ୱଂସକାରୀ ଶକ୍ତି ରୂପେ କିପରି ପ୍ରୟୋଗ କରାଯିବ, ତାହା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଜଣା ନ ଥିଲା । ସେତେବେଳକୁ ପରମାଣୁ

ବୋମାର ସୂତ୍ରପାତ ମଧ୍ୟ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ମାତ୍ର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଶଙ୍କା ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଯେ, ଯଦି ଏହି ପରମାଣୁ ବୋମାର ନିର୍ମାଣ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ ଏବଂ ଜର୍ମାନମାନେ ଯଦି ପ୍ରଥମେ ଏହି ବୋମା ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୁଅନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ମୁଖଖୋର ହିଟଲର୍ ଭୂପୃଷ୍ଠରୁ ମାନବଜାତିକୁ ଲୋପ କରିଦେବାକୁ ମଧ୍ୟ କୁଣ୍ଠାବୋଧ କରିବେ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ପରମାଣୁ ବୋମା ନିର୍ମାଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ବିଶେଷ ଇଚ୍ଛା ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । କିନ୍ତୁ ଏରୂପ ଗବେଷଣା ସେମାନଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ଏତେ ସହଜସାଧ୍ୟ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ପରମାଣୁ ବୋମା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ହେଲେ ପ୍ରଚୁର ଅର୍ଥ ଆବଶ୍ୟକ । ଦୁର୍ଲଭ ୟୁରାନିଅମ-୨୩୫ ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ସେମାନେ ଲକ୍ଷ ଲକ୍ଷ ଟଙ୍କା ପାଇବେ କେଉଁଠାରୁ ? ସର୍ବଶେଷରେ ସେମାନେ ସରକାରଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟ ଲୋଡ଼ିବେ ବୋଲି ସ୍ଥିର କଲେ । ସେତେବେଳେ ରୁଜ ଭେଲ୍ଟ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ପ୍ରେସିଡେଣ୍ଟ ପଦରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧ ଘନେଇ ଆସୁଥିବାରୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାକୁ ପ୍ରଚୁର ଅର୍ଥ ବ୍ୟୟ କରିବାକୁ ପଡ଼ୁଥାଏ । ତେଣୁ ଏହି ସଙ୍କଟକାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ସେମାନେ ରୁଜ୍‌ଭେଲ୍ଟଙ୍କୁ କିପରି ଏତେ ଅର୍ଥ ସାପେକ୍ଷ ଯୋଜନା ସମ୍ପର୍କରେ ଜଣାଇବେ, ତାହାହିଁ ସେମାନଙ୍କ ଚିନ୍ତାର ବିଷୟବସ୍ତୁ ହେଲା । ଶେଷକୁ ବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଜିଲର୍ଡ୍ ଗୋଟିଏ ଉପାୟ ପାଞ୍ଚିଲେ । ସେ କହିଲେ ଯେ, ସେଥିପାଇଁ ସେମାନେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କୁ ଭେଟି ରୁଜ୍‌ଭେଲ୍ଟଙ୍କ ନିକଟକୁ ଗୋଟିଏ ଅନୁରୋଧ ପତ୍ର ଲେଖିଦେବାପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତାଇବେ । କାରଣ ସେମାନଙ୍କର ଦୃଢ଼ ବିଶ୍ୱାସ ଥିଲା ଯେ, ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ପରି ବିଶ୍ୱବରେଣ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କ କଥାକୁ ରୁଜଭେଲ୍ଟ ଉପେକ୍ଷା କରିବେ ନାହିଁ । ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ପରାମର୍ଶରେ ରୁଜଭେଲଟଙ୍କର ନିଶ୍ଚୟ ବିଶ୍ୱାସ ହେବ ଯେ, ପରମାଣୁ ବୋମାପାଇଁ ଅର୍ଥ ବିନିଯୋଗ କଲେ ତାହା କଦାପି ବ୍ୟର୍ଥ ହେବନାହିଁ ଏବଂ ଏ ପରିକଳ୍ପନା ନିଶ୍ଚୟ ସଫଳ ହେବ । ତେଣୁ ଉତ୍ସାହୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଶାନ୍ୱିତ ହୋଇ ୧୯୩୯ ମସିହା ଅକ୍‌ଟୋବର ମାସରେ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରସ୍ଥ ହେଲେ । ସେମାନଙ୍କ ବିନୀତ ଅନୁରୋଧ ରକ୍ଷା କରି ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ରୁଜ୍‌ଭେଲ୍ଟଙ୍କ ନିକଟକୁ ଗୋଟିଏ ପତ୍ର ଦେଲେ । ଏହି ଐତିହାସିକ ପତ୍ରଟିରୁ କେତୋଟି ପଂକ୍ତି ଏଠାରେ ଉଦ୍ଧାର କରାଯାଉ । ସେ ଲେଖିଥିଲେ- "Recent work lads me to expect that the element Uranium may be turned into a new important source of energy in the immediate future .. This now phenomenon would also lead to the construction of bombs" ଶେଷକୁ ରୁଜ୍‌ଭେଲ୍ଟ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ପତ୍ରଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ

ହୋଇଥିଲେ ଏବଂ ଏପରି ଏକ କଳ୍ପନାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପରେଖ ଦେବାପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନଙ୍କ ସହଯୋଗ କାମନା କରିଥିଲେ । ତାପରେ ଓପେନ୍‌ହାମର, ଏନ୍‌ରିକୋ ଫର୍ମି, ଏଡ୍‌ୱାର୍ଡ ଟେଲର୍‌ଙ୍କ ପରି ବହୁ ବରେଣ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅକ୍ଳାନ୍ତ ଉଦ୍ୟମ କରି ଏହି ପରିକଳ୍ପନାଟିକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପ ଦେଇଥିଲେ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ସର୍ବପ୍ରଥମେ ପରମାଣୁ ବୋମା ନିର୍ମାଣ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଲା ।

ଶାନ୍ତିକାମୀ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଚାହୁଁଥିଲେ ଯେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲୋକ ନିଜର ଚିନ୍ତା ଶକ୍ତି ପ୍ରୟୋଗକରି ସାଧ୍ୟମତେ ମାନବ ଜାତିର ସମୂହ କଲ୍ୟାଣ ନିମନ୍ତେ ଚେଷ୍ଟା କରୁ । କେହି କାହାର ମତପ୍ରତି ଅସହିଷ୍ଣୁ ହେବା ସେ ପସନ୍ଦ କରୁ ନ ଥିଲେ । ଭାରତର ସ୍ୱାଧୀନତା ସଂଗ୍ରାମ ପ୍ରତି ତାଙ୍କ ହୃଦୟରେ ଅସୀମ ମମତା ଜାଗି ଉଠିଥିଲା । ସେ ଆମ ସ୍ୱାଧୀନତା ସଂଗ୍ରାମର ପୁରୋଧା ତଥା ଜାତିର ଜନକ ମହାତ୍ମା ଗାନ୍ଧୀଙ୍କ ଅମର ଆତ୍ମା ପ୍ରତି ଶ୍ରଦ୍ଧାଞ୍ଜଳି ଜ୍ଞାପନ କରିବାକୁ ଯାଇ କହିଛନ୍ତି "Generations to come, it may be, will scarce believe that such a one as this ever in flesh and blood walked upon this earth" ।

ଜୀବିତାବସ୍ଥାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେ ଆତ୍ମବଡ଼ିମାରେ ବିଭୋର ହୋଇ ନାହାନ୍ତି କି କେବେହେଲେ ଦର୍ପିତ ମନୋଭାବ ପୋଷଣ କରିନାହାନ୍ତି । ସେ ଚାହୁଁଥିଲେ ଗବେଷଣାପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଶାନ୍ତ, ପବିତ୍ର ପରିବେଶ । ସହକର୍ମୀମାନେ ତାଙ୍କ ଗବେଷଣାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଉପଲବ୍‌ଧି କଲେ ସେ ଆନନ୍ଦରେ ବିଭୋର ହୋଇ ଯାଉ-ଥିଲେ । ଏକଦା ସେ କହୁଥିଲେ, "I am happy because I want nothing from anyone. But I do get pleasure out of the appreciation of my fellow workers" ।

୧୯୫୫ ମସିହା ଏପ୍ରିଲ ମାସ ୧୮ ତାରିଖ ଦିନ ଏହି ମହା ମନୀଷୀଙ୍କର ମହାପ୍ରସ୍ଥାନ ଘଟିଲା । ଏହି ଦାରୁଣ ଶୋକ ସମ୍ବାଦ ପାଇ ସମଗ୍ର ମାନବଜାତି ଜାତି, ଧର୍ମ, ବର୍ଣ୍ଣ, ନିର୍ବିଶେଷରେ ଶୋକାକୁଳ ହୋଇ ପଡ଼ିଲା ।

—

ସାର୍ ଜେମ୍ସ ଆଲ୍ଫ୍ରେଡ୍ ଇୟୁଇଙ୍ଗ୍ (Sir James A Ewing)
(1855—1935)

ବସ୍ତୁର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରକୃତି ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରକୃତିରେ ଦେଖାଯାଉଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେଇଥିବା ଯୋଗୁଁ ସ୍କଟ୍‌ଲ୍ୟାଣ୍ଡର ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜେମସ୍ ଆଲଫ୍ରେଡ୍ ଇୟୁଇଙ୍ଗ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିପାରିଛନ୍ତି । ନିଜ ସୃଜନୀ-ଶକ୍ତିଯୋଗୁଁ ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ତଥା ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଅଶେଷ ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିଛନ୍ତି ।

ବାଲ୍ୟଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା

୧୮୫୫ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସ ୨୭ ତାରିଖ ଦିନ ସ୍କଟ୍‌ଲାଣ୍ଡର ଡଣ୍ଡି ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଇୟୁଇଙ୍ଗ୍ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଡଣ୍ଡିସ୍ଥିତ ଉଚ୍ଚ ଇଂରାଜୀ ବିଦ୍ୟାଳୟରୁ କୃତିତ୍ୱର ସହ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ ଏଡ଼ିନ୍‌ବରୋ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା କରିବା ପରେ ସେ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣାକୁ ନିଜ ଜୀବିକାରୂପେ ଆଦରି ନେଇଗଲେ ।

ଇୟୁଇଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା :—

ପ୍ରଥମେ ସୁନାମଧନ୍ୟ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ୍ ଲର୍ଡ୍ କେଲ୍‌ଭିନ୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଏବଂ ତାପରେ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫ୍ଲିମିଙ୍ଗ୍ ଜେନ୍‌କିନ୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଗବେଷକରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଇୟୁଇଙ୍ଗ୍ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିବାପାଇଁ ସମ୍ୟକ୍‌ଭାବରେ ତାଲିମପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ଲୌହ, ଇସ୍ପାତ୍ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଧାତବ ଦ୍ରବ୍ୟଗୁଡ଼ିକର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନ କରି ସେ ବହୁବିଧ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ଯୋଗାଇ ଥିଲେ । ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଓ୍ୱେବର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ପ୍ରବର୍ତ୍ତିତ ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ (Induced magnetism) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣକୁ ବଦଳାଇ ଦେଇ ସେ ସେଥି ସଂପର୍କରେ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ନିଜ ତତ୍ତ୍ୱର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ଗୋଟିଏ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଛାଞ୍ଚ (Magnetic model) ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ଏହି ଛାଞ୍ଚଟି ସ୍ୱ-ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ବ୍ୟବହାର ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବାରୁ, ନିଜ ତତ୍ତ୍ୱର

ସଠିକତା ପ୍ରମାଣ କରିବା ତାଙ୍କ ପକ୍ଷରେ ସହଜସାଧ୍ୟ ହୋଇଥିଲା । ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ସମୟରେ ସେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଶୈଥିଲ୍ୟ (Hysteresis) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଘଟଣା ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏରୂପ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିବା ଯୋଗୁଁ ଯୁନାଇଟେଡ୍ କିଙ୍ଗଡମ୍‌ର ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟି କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ୧୮୯୫ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ରୟାଲ୍ ପଦକ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ଧାତବ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ତାପ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ (Thermo electric properties), ଲୌହର ତାପ-ବିଦ୍ୟୁତ ପ୍ରକୃତି ଉପରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଓ ଶକ୍ତି ଓ ପ୍ରତିବଳର(Stress) ପ୍ରଭାବ, ଧାତବ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ସ୍ଫଟିକାକୃତିର ଗଠନ (ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୋଜେନ୍‌ହେନ୍‌ଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ) ପ୍ରଭୃତି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ବିଭିନ୍ନ ବିଷୟବସ୍ତୁ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ବହୁ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ କରିଥିଲେ । ଜାପାନ ଦେଶର ଟୋକିଓ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଅଧ୍ୟାପିତ ହୋଇଥିବା ବେଳେ ସେ ଭୂମିକମ୍ପ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିଲେ । ଭୂମିକମ୍ପର ତୀବ୍ରତା ମାପିବା ପାଇଁ ସେ ଏକ ଭୂକମ୍ପ-ଲେଖୀ (Seismograph) ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ ।

ବସ୍ତୁର ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ମାପ ନେବା ପାଇଁ ସେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ସୂକ୍ଷ୍ମଗ୍ରାହୀ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ଚୁମ୍ବକୀୟ ସୁଭେଦ୍ୟତା (Magnetic Permability) ମାପିବା ପାଇଁ ଏକ ପ୍ରକାର କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ର ଓ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଶୈଥିଲ୍ୟ ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଏକ ବିଚକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରି ସେ କାରିଗରୀ ବିଦ୍ୟାରେ ନିଜର କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରିଛନ୍ତି ।

ଇୟୁଇଙ୍ଗ୍‌ଙ୍କ କର୍ମମୟ ଜୀବନ:—

୧୮୭୮ ମସିହାଠାରୁ ୧୮୮୩ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଇୟୁଇଙ୍ଗ୍ ଜାପାନର ଟୋକିଓ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ମେକାନିକାଲ୍ ଇଞ୍ଜିନିଅରିଂ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଦାୟିତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ସେଠାରେ ଭୂମିକମ୍ପ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା କରି ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କରିବା ପରେ ସେ ୧୮୮୩ ମସିହାରେ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରିଆସିଲେ । ୧୮୮୩ ମସିହାଠାରୁ ୧୮୯୦ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଡଣ୍ଡିସ୍ଥିତ ୟୁନିଭର୍ସିଟି କଲେଜରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ଗବେଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ହାସଲ କରିବା ପରେ ୧୮୯୦ ମସିହାରେ ସେ ସୁନାମଧନ୍ୟ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଯୋଗଦେଇଥିଲେ । ୧୮୯୦ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୦୩ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ତାଙ୍କୁ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଟ୍ରିନିଟି କଲେଜରେ 'ପ୍ରଫେସର୍ ଅଫ୍ ମେକାନିକ୍‌ସ୍ ଆଣ୍ଡ୍

ଆପ୍ଲାଏଡ୍ ମେକାନିକ୍‌ସ୍' ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ମିଳିଥିଲା । ଏଥିଉତ୍ତାରୁ ସେ ବ୍ରିଟେନ୍‌ର ନୌସେନା ବିଭାଗ ଅଧୀନରେ 'ଡାଇରେକ୍ଟର ଅଫ୍ ନାଭାଲ୍ ଏଡ଼ୁକେସନ' ପଦରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ୧୯୦୩ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୧୬ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୁଦୀର୍ଘ ୧୩ବର୍ଷ କାଳ ସେ ଏହି ପଦବୀରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୧୬ ମସିହା ପରେ ସେ ସୁବିଦିତ ଏଡ଼ିନ୍‌ବରୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କୁଳପତି ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ୧୯୩୫ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସ ୭ ତାରିଖରେ ତାଙ୍କର ମହାପ୍ରୟାଣ ଘଟିଲା ।

ଲେଖକ ଇୟୁଇଙ୍ଗ୍:—

ବିଜ୍ଞାନ ଶିକ୍ଷାର ପ୍ରସାର ନିମନ୍ତେ ସିଦ୍ଧହସ୍ତ ଲେଖକ ଇୟୁଇଙ୍ଗ୍ ଅନେକ-ଗୁଡ଼ିଏ ଉପାଦେୟ ଗ୍ରନ୍ଥ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ନିମ୍ନଲିଖିତ ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକର ନାମ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ;—'ଏଷ୍ଟ୍ରିଟିଜ୍ ଅନ୍ ଆର୍ଥ୍‌କ୍ୱେକ୍ ମେଜରମେଣ୍ଟ୍‌ସ୍' (୧୮୮୩), 'ଦି ଷ୍ଟିମ୍‌ଇଞ୍ଜିନ୍ ଆଣ୍ଡ୍ ଅଦର୍ ହିଟ୍ ଇଞ୍ଜିନ୍‌ସ୍' (୧୮୯୮), 'ମ୍ୟାଗ୍ନେଟିକ୍ ଇଣ୍ଡକ୍‌ସନ୍ ଇନ୍ ଆଇରନ ଆଣ୍ଡ ଅଦର୍ ମେଟାଲ୍‌ସ୍' (୧୮୯୨), 'ଷ୍ଟ୍ରେଙ୍ଗ୍‌ଥ୍ ଅଫ୍ ମ୍ୟାଟେରିଆଲ୍‌ସ୍' (୧୮୯୯), 'ଥର୍ମୋଡାଇନାମିକ୍‌ସ୍ ଫର୍ ଇଞ୍ଜିନିଅର୍‌ସ୍'(୧୯୨୦) ଏବଂ 'ଦି ମେକାନିକାଲ୍ ପ୍ରଡକ୍‌ସନ୍ ଅଫ୍ କୋଲ୍ଡ୍'(୧୯୨୧) । ଇଞ୍ଜିନିଅରିଂ ପାଠ ଅଧ୍ୟୟନ କରୁଥିବା ଓ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଶିକ୍ଷା କରୁଥିବା ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକ ବିଶେଷ ଉପଯୋଗୀ ।

ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ପାଇଁ ଆତ୍ମୋତ୍ସର୍ଗ କରିଥିବା ଏହି କୃତବିଦ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିଜ ଜୀବଦ୍ଦଶାରେ ବହୁବିଧ ସମ୍ମାନସୂଚକ ଉପାଧି ଦ୍ୱାରା ଭୂଷିତ ହୋଇଥିଲେ । ଇଂଲଣ୍ଡର ମହାମାନ୍ୟ ରାଣୀ ୧୯୧୧ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ରାଜକୀୟ ସମ୍ମାନ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ।



ଏନ୍‌ରିକୋ ଫର୍ମି (Enrico Fermi)

[1901—1954]

୧୯୪୨ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ମାସ ୨ ତାରିଖ ଦିନ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ଏକ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ଘଟଣା ଘଟିଥିଲା । ଏହି ଶୁଭ ଦିବସରେ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ନିଉକ୍ଲିଅର୍ ଶୃଙ୍ଖଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା (Chain reaction) ସମାହିତ କରି ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କାର୍ଯ୍ୟଟିକୁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ପ୍ରବୀଣ ଇଟାଲୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏନ୍‌ରିକୋ ଫର୍ମିଙ୍କ ଅଧ୍ୟକ୍ଷତାରେ ବାସ୍ତବ ରୂପରେଖ ଦିଆଗଲା । ୧୯୪୨ ମସିହାରୁ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିକୁ ପ୍ରତିରକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏବଂ ଜନହିତକର କାର୍ଯ୍ୟରେ ବିନିଯୋଗ କରାଯିବା ପାଇଁ ଦେଶ ଦେଶ ମଧ୍ୟରେ ଉନ୍ମୂଳ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଚାଲିଲା । ଏନ୍‌ରିକୋ ଫର୍ମିଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ନିର୍ମିତ ହୋଇଥିବା ପ୍ରକ୍ରିୟକ (Reactor)ଟି ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ କାରିଗରମାନଙ୍କୁ କର୍ମନିପୁଣ ପ୍ରକ୍ରିୟକ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକୀୟ ମୌଳିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଲା । ତେଣୁ ତାଙ୍କୁ ପରମାଣୁ ଯୁଗର ଆବାହକ ବୋଲି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଓ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଉଭୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପାରଦର୍ଶିତା ହାସଲ କରିଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ସଂଖ୍ୟା ମୁଷ୍ଟିମେୟ. ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଏପରି ଦୁର୍ଲଭ ଗୁଣଯୁକ୍ତ ମହାମତି ଚିନ୍ତାନାୟକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଫର୍ମି ଏକ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଛନ୍ତି । ମନ୍ଥର, ନିଉଟ୍ରନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ଯୋଗୁଁ ତାଙ୍କୁ ୧୯୩୮ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

କର୍ମମୟ ଜୀବନର ପ୍ରଥମାର୍ଦ୍ଧ :—

୧୯୦୧ ମସିହା ସେପ୍‌ଟେମ୍ବର ମାସ ୨୯ ତାରିଖ ଦିନ ଏନ୍‌ରିକୋ ଫର୍ମି ଇଟାଲୀର ରାଜଧାନୀ ରୋମ୍ ନଗରୀରେ ଏକ ସଂଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । ରୋମ୍‌ଠାରେ ନିଜର ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ଓ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ଫର୍ମି ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକରୂପେ ନିଜକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ଇଟାଲୀର ସୁବିଦିତ ସର୍ବପ୍ରାଚୀନ ପିସା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରି ୧୯୨୨ ମସିହାରେ ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଡକ୍‌ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ଲାଭ କରିଥିଲେ । ଏକଛତ୍ରାଧିପତି ମୁସୋଲିନି ଇଟାଲୀର ଶାସନ କଳକୁ ନିଜର କବଳରେ ରଖିବାର ମାତ୍ର ଅଳ୍ପ କେତେ ମାସ ପୂର୍ବରୁ ଫର୍ମି ଏହିପରି

କୃତିତ୍ୱ ଅର୍ଜନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଅର୍ଜ୍ଜନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ କିଛୁକାଳ ପାଇଁ ଗୋଟିନ୍‌ଗେନ୍‌, ଲାଇଡେନ୍‌ ପ୍ରଭୃତି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ଗବେଷକ ଜୀବନ ବିତାଇଥିଲେ । ଜର୍ମାନୀରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିଥିବା ସମୟରେ ମାକ୍‌ସ୍‌ବର୍ନ୍‌ ନାମକ ଜଣେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତାଙ୍କ ସାନ୍ନିଧ ଲାଭ କରିବାର ସୁଯୋଗ ତାଙ୍କୁ ମିଳିଥିଲା । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଅଧିକ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା ପରେ ଫର୍ମି ୧୯୨୪ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୨୬ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଫ୍ଲୋରେନ୍‌ସ୍‌ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇ-ଥିଲେ । ୧୯୨୭ ମସିହାଠାରୁ ତାଙ୍କୁ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ରୋମ୍‌ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରାଯାଇଥିଲା । ୧୯୩୯ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ସ୍ୱଦେଶରେ ଅବସ୍ଥାନ କରି ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ, ନିଉକ୍ଲିଆର୍‌ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଏବଂ ଅଭିଜ୍ଞିତାତ୍ମକ ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର (Atomic physics) ସମ୍ବନ୍ଧିତ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ ।

ଫର୍ମି-ଡିରାକ୍‌ ଷ୍ଟାଟିସ୍‌ଟିକ୍‌ସ୍‌—

ପ୍ରବୀଣ ତତ୍ତ୍ୱାନ୍ୱେଷକ ପାଉଲି ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତତ୍ତ୍ୱାଧାରକୁ ସମୁନ୍ନତ କରିଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଅପବର୍ଜନ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ (Exclusion principle) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ନିୟମ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଯେଉଁ ସମସ୍ତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ ଏହି ନିୟମଟି ପ୍ରଯୋଜ୍ୟ ହୋଇଥାଏ, ଫର୍ମି ସେମାନଙ୍କ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସବିଶେଷ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସହାୟକ ହେବା ଭଳି ଏକ ପରିସଂଖ୍ୟାନଭିତ୍ତିକ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ (Statistical mechanics) ଉଦ୍ଭାବନ କରି-ଥିଲେ । ପ୍ରବୀଣ ବ୍ରିଟିଶ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଡିରାକ୍‌ଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ତାଙ୍କ କର୍ତ୍ତୃକ ଏହି ମହନୀୟ ଉଦ୍ଭାବନଟିକୁ ଅଧୁନା ଫର୍ମି-ଡିରାକ୍ ଷ୍ଟାଟିସ୍‌ଟିକ୍‌ସ୍‌ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି ।

ବିଟାକ୍ଷୟ (Beta decay) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ:—

ବିଟାକ୍ଷୟ (Beta decay) ଶୀର୍ଷକ ଅଭିଜ୍ଞିତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ 'ବସ୍ତୁ-ଶକ୍ତିର ଅବିନଶ୍ୱରତା' ଶୀର୍ଷକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟିର ବ୍ୟତିକ୍ରମ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯିବାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏକ ଗୋଲକଧନ୍ଦାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାଟିକୁ ସମାଧାନ କରିଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପାଉଲି ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ, ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ବିଟାକ୍ଷୟ ଘଟୁଥିବା ବେଳେ, ଅର୍ଥାତ୍‌ ତାଠାରୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ କଣିକା ଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ବେଳେ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସହିତ ଆଉ

ଏକ କଣିକା ମଧ୍ୟ ନିର୍ଗତ ହେଉଛି । ଏହି କଣିକାଟିର ବିଚିତ୍ର ଭୌତିକ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ସେ ସବିଶେଷ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ କରିଥିଲେ । ପାଉଲିଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ ପରେ ଫର୍ମି ବିଟାକ୍ଷୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବାପାଇଁ ଗୋଟିଏ ଗାଣିତିକ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟି ବିଟାକ୍ଷୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସନ୍ତୋଷ-ଜନକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲା; ଏବଂ ପାଉଲି ଯେଉଁ ଅନାବିଷ୍କୃତ କଣିକାର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଗରୁ ସୂଚାଇଥିଲେ, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗାଣିତିକ ପ୍ରମାଣ ମଧ୍ୟ ତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱଟିରୁ ମିଳିଥିଲା । ଫର୍ମି ଏହି କଣିକାଟିକୁ ନିଉଟ୍ରିନୋ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଥିଲେ ।

ନିଉଟ୍ରନ୍ କଣିକାର ସହଯୋଗରେ କୃତ୍ରିମ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା:—

୧୯୩୨ ମସିହାରେ ଚାଡ୍‌ଉଇକ୍ ନିଉଟ୍ରନ୍ କଣିକାଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଦୂରଦ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫର୍ମି ଅଚିରେ ଏହି କଣିକାଟିର କର୍ମକୁଶଳତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଚେତନ ହୋଇ ଏହାର ସହଯୋଗରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ସ୍ଥିର-କଲେ । ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଏହି କଣିକାଟିକୁ ବ୍ୟବହାର କରି ବହୁବିଧ ନିଉକ୍ଲିଆର ପ୍ରକ୍ରିୟାଗୁଡ଼ିକର ଶୁଭାରମ୍ଭ କରାଯାଇ ପାରିବ । କାରଣ, ପ୍ରୋଟନ କଣିକା ବା ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ଭଳି ନିଉଟ୍ରନ କଣିକାଟି ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶ ଧାରଣ କରି ନ ଥିବାରୁ ପୁଣି ସ୍ଥୂଳ ସନ୍ଧ୍ୟାଶ ନିକ୍ଷେପ କରାଯିବା ଦ୍ୱାରା ଏହା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଦ୍ୱାରା ବିକର୍ଷିତ ହେଉ ନ ଥିବାରୁ ଏହା ଅନାୟାସରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ପ୍ରବେଶ କରିଯାଏ । ତେଣୁ, ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଉପରକୁ ସ୍ଥୂଳ ସନ୍ଧ୍ୟାଶ ନିକ୍ଷେପ କରି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ରୂପାନ୍ତର ଘଟାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରୋଟନ ବା ଆଲଫା କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଉଚ୍ଚ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରିବା ସକାଶେ ଯେପରି ତ୍ୱରକଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ସାହାଯ୍ୟ ନିଆଯାଏ, ନିଉଟ୍ରନ୍‌କୁ ତଦନୁରୂପ କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ସହଯୋଗ କରିବାରେ ତ୍ୱରକଯନ୍ତ୍ରର ସାହାଯ୍ୟ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉ ନାହିଁ । ପ୍ରକୃତ ପକ୍ଷେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଫର୍ମି ଅବଗତ ହେଲେ ଯେ, ସ୍ୱଳ୍ପଗତିଜ ଶକ୍ତିମୁକ୍ତ ମନ୍ଥର ଗତିର ନିଉଟ୍ରନ୍-ଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ଦକ୍ଷତାର ସହ ଏରୂପ କାର୍ଯ୍ୟ କରିପାରୁଛନ୍ତି । ଉଲ୍ଲିଖିତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେବାପାଇଁ ସେ ପ୍ରଥମେ ଦ୍ରୁତଗତିଶୀଳ ନିଉଟ୍ରନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଜଳ ବା ପାରଫିନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଗତିଶୀଳ କରାଇଥିଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ସେହି ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକରେ ଥିବା ହାଲୁକା ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ନିଉଟ୍ରନ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସହ ସଙ୍ଘର୍ଷ ଘଟାଇ ସେଗୁଡ଼ିକ-ଠାରୁ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଟାଣିନେଇ ଯିବାରୁ ସେଗୁଡ଼ିକର ଗତି ମନ୍ଦ ହୋଇଗଲା । ଜଳ ଓ ପାରଫିନ୍ ଭଳି ଯେଉଁ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଗତିଶୀଳ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ଗତିକୁ ମନ୍ଥର କରିଦେବାରେ ସାହାଯ୍ୟ କରନ୍ତି, ସେମାନଙ୍କୁ ବିଜ୍ଞାନଭାଷାରେ ମନ୍ଦକ ବୋଲି କୁହାଯାଏ ।

କୌଣସି ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ ପ୍ରବେଶ କଲେ, ସେହି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଟି ଗୋଟିଏ ବିଟା କଣିକା ବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ନିର୍ଗତ କରି ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇଥାଏ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଟିକୁ ପ୍ରେରଣ କରିଦେବା ପରେ ଉକ୍ତ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଟି ଗୋଟିଏ ଅଧିକା ପ୍ରୋଟନ୍ ଧାରଣ କରୁଥିବାରୁ ତାର ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟାରେ ଏକ ଏକକ ବୃଦ୍ଧି ଘଟେ । ତେଣୁ ଉକ୍ତ ପରମାଣୁଟି ତାଠାରୁ ୧ ଅଧିକ ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ । ନିଉଟ୍ରନ ସମ୍ପର୍କିତ ଏରୂପ ଅଭିଜ୍ଞିସ୍ମାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ବେଳେ ୧୯୩୪ ମସିହାରେ ଫର୍ମି ଏକ ଅଭିନବ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ସ୍ଥିର କଲେ । ସେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ, ୟୁରାନିଅମ୍ ଠାରୁ ଅଧିକ ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା ବିଶିଷ୍ଟ (ଅର୍ଥାତ୍ ୯୨ ରୁ ଅଧିକ) ପରମାଣୁ ବା ମୌଳିକ ଉପାଦାନ ପ୍ରକୃତରୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନାହିଁ । ତେଣୁ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଏରୂପ ପରମାଣୁ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପାଇଁ ସେ ସଙ୍କଳ୍ପବଦ୍ଧ ହେଲେ । ସେ ମନେକରିଥିଲେ ଯେ, ୟୁରାନିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ କଣିକା ପ୍ରବେଶ କରାଇଦେବା ଦ୍ୱାରା ତାହା ନିଜଠାରୁ ୧ ଅଧିକ ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା ସଂଖ୍ୟା ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁଟିଏ ସୃଷ୍ଟି କରିବ, ଏବଂ ଏପରି ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରି ସେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ୟୁରାନିୟମୋତ୍ତର ପରମାଣୁର ଆବିଷ୍କାର ସଙ୍ଘଟିତ କରିପାରିବେ । ଏରୂପ ଚିନ୍ତାଧାରାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ସେ ଅଭିଜ୍ଞିସ୍ମାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ଧୈର୍ଯ୍ୟର ସହ ଏରୂପ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ସେତେବେଳେ ତାଙ୍କ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ମିଳିଲା ନାହିଁ । ପୁଣି ସେତେବେଳକୁ ଇଟାଲୀର ରାଜନୈତିକ ଜୀବନ କଳୁଷିତ ହୋଇଯିବା ଦ୍ୱାରା ତାଙ୍କ ଜୀବନ ବିପଦାପନ୍ନ ମନେକରି ସେ ଏରୂପ ଗବେଷଣାରେ ମନଯୋଗ କରିପାରିଲେ ନାହିଁ । ଯଦି ସେ ଏକାଦିକ୍ରମେ ଅସୀମ ଧୈର୍ଯ୍ୟ ସହକାରେ କିଛୁକାଳ ପାଇଁ ଗବେଷଣା କରିଥାନ୍ତେ ତାହାହେଲେ ସେ ନିଶ୍ଚୟ ନିଜର ତ୍ରୁଟି ସୁଧାରି ନେଇ ଗୋଟିଏ ୟୁରାନିୟମୋତ୍ତର ପରମାଣୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇପାରିଥାନ୍ତେ । ୬ ବର୍ଷ ପରେ ମ୍ୟାକ୍‌ମିଲନ ନାମକ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫର୍ମିଙ୍କ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ଅନୁପ୍ରାଣିତ ହୋଇ ଏରୂପ କାର୍ଯ୍ୟ ସାଧନ ପାଇଁ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ୧୯୪୦ ମସିହାରେ ସେ ୯୩ ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟାବିଶିଷ୍ଟ ୟୁରାନିୟମୋତ୍ତର ପରମାଣୁଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ ଏବଂ ତାହାକୁ ସେ ନେପ୍‌ଚୁନିୟମ୍ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଥିଲେ । ପ୍ରବୀଣ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଟୋହାନ୍, ଫର୍ମିଙ୍କ ଅଭିଜ୍ଞିସ୍ମାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରିବା ପରେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଫର୍ମି ଗୋଟିଏ ବାସ ଲଙ୍ଘନରେ ହାତ ମାରିଛନ୍ତି । ସେ ଅଭିଜ୍ଞିସ୍ମାର ଫଳରୁ ଜାଣିଲେ ଯେ, ୟୁରାନିଅମ ପରମାଣୁର ଅସ୍ଥିର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅଭ୍ୟନ୍ତରକୁ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନକୁ ପୂରାଇ ଦିଆଯିବା ଦ୍ୱାରା ତାହା ୧ ଅଧିକ ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟା ବିଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଯିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ

ପ୍ରାୟତଃ ସମାନ ଦୁଇଖଣ୍ଡରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇ ଯାଉଛି । ଅର୍ଥାତ୍, ନିଉଟ୍ରନ ସହାୟତାରେ ୟୁରାନିଅମ୍ ନିଉକ୍ଲିୟସ୍‌ର ବିଭାଜନ ସଂଘଟିତ ହେଉଛି । ଏପରି ବିଭାଜନ ଯୋଗୁଁ କିଛି ପରିମାଣରେ ଶକ୍ତିର ବିନାଶ ଘଟୁଥିବା ହେତୁ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ସେ ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ । ଫର୍ମିଙ୍କ ପଦାଙ୍କ ଅନୁସରଣ କରି ଅଟ୍ଟୋହାନ୍ ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ଓ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଆବିଷ୍କାର ସଂଘଟିତ କଲେ । ଏହି ଆବିଷ୍କାରର ଗୋପନୀୟତାକୁ ବିଦୁଷୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାଇଟ୍‌ନର୍‌ର ନାଟକୀୟ ଭାବରେ ସଦାରେ ପକାଇ ଦେଇ ବିଜ୍ଞାନଜଗତରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ପୂର୍ବରୁ, ଫର୍ମି ୧୯୩୮ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିଲେ ।

ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରେ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ଶେଷାର୍ଦ୍ଧ :—

ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧ ଆରମ୍ଭ ହେବାର ସୂଚନା ମିଳିବା ବେଳକୁ ଫର୍ମି ଜାଣିପାରିଥିଲେ ଯେ, ତେଣିକି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ସେ ସ୍ୱଦେଶରେ ଅନୁକୂଳ ପରିବେଶ ପାଇ ପାରିବେ ନାହିଁ । ହିଟ୍‌ଲରଙ୍କ ପ୍ରଭାବ ଦ୍ୱାରା ବିଶେଷ ଭାବରେ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ଇଟାଲିର ତତ୍କାଳୀନ ଅବିବେକୀ ସରକାର ଇହୁଦୀ ଧର୍ମାବଲମ୍ବୀମାନଙ୍କ ବିରୋଧରେ ଦମନମୂଳକ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରୁଥିବାରୁ ଫର୍ମି ନିଜ ପରିବାର ପ୍ରତି ଆସନ୍ନ ବିପଦ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଚେତନ ହେଲେ । ତାଙ୍କ ଧର୍ମପତ୍ନୀ ଶ୍ରୀମତୀ ଲରା ଫର୍ମି ଇହୁଦୀ ଧର୍ମାବଲମ୍ବୀ ହୋଇଥିବାରୁ ସେ ସପରିବାରେ ସ୍ୱଦେଶ ପରିତ୍ୟାଗ କରି ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାକୁ ପଳାଇଯିବା ପାଇଁ ଚିନ୍ତା କଲେ । ସେତିକି ବେଳକୁ ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ଗ୍ରହଣ କରିବାପାଇଁ ସ୍ୱିଡ଼େନ ଦେଶର ରାଜଧାନୀ ଷ୍ଟକହୋମ୍‌କୁ ଯାତ୍ରା କରିବାର ସୁଯୋଗ ତାଙ୍କୁ ମିଳିଗଲା । ସେ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ଗ୍ରହଣ କରିବା ପରେ ଷ୍ଟକ୍‌ହୋମ୍‌ଠାରୁ ଆଉ ସ୍ୱଦେଶକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ ନ କରି ସପରିବାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାକୁ ଚାଲିଗଲେ ।

ଏହା ପୂର୍ବରୁ ଅବଶ୍ୟ ଫର୍ମି ବହୁବାର ନିମନ୍ତ୍ରିତ ଅତିଥି ରୂପେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଗ୍ରୀଷ୍ମାବକାଶରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ବକ୍ତୃତା ଦେବାପାଇଁ ଯାଇଥିଲେ । ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚ-କୋଟୀର ଅଧ୍ୟାପନା କରି ସେ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କର ଶ୍ରଦ୍ଧାଭାଜନ ହୋଇଥିଲେ । ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଜଟିଳ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ବୁଝାଇ ଦେବାପାଇଁ ସେ ଯେପରି ବିଚକ୍ଷଣ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରୁଥିଲେ, ତାହା ମାର୍କିନ ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନଙ୍କୁ ବିମୁଗ୍ଧ କରିଥିଲା । ୧୯୩୯ ମସିହାରେ ସେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କଲମ୍ବିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର

ଆମେରିକାରେ ନିଜ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ଆରମ୍ଭ ଘଟାଇଥିଲେ । ସେଠାରେ ସେ ୟୁରାନିଅମ୍‌ର ବିଭାଜନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ତଥା ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କଲେ । ୧୯୪୨ ମସିହାରେ ସେ ଓ ତାଙ୍କର ଅନୁଗାମୀ ଗବେଷକବୃନ୍ଦ ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଗଲେ । ଏହି ସୁନାମଧନ୍ୟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ଶୀର୍ଷକ ଏକ ବ୍ୟୟସାପେକ୍ଷ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣାର ପୃଷ୍ଠପୋଷକ ହେବା ପାଇଁ ସମ୍ମତି ପ୍ରକାଶ କରିବାରୁ ସମସ୍ତେ ବିପୁଳ ଉତ୍ସାହ ଓ ଉଦ୍ଦୀପନାର ସହିତ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ମାର୍ଗରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ ।

ଫର୍ମି, ଜିଲାର୍ଡ଼ ଓ ଅନ୍ୟ କେତେଜଣ ସୂକ୍ଷ୍ମବୁଦ୍ଧି ସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଯଦି ସେମାନେ କୌଣସି ଉପାୟରେ ୟୁରାନିଅମ୍ ପିଣ୍ଡ ଭିତରକୁ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ କଣିକା ପ୍ରବେଶ କରାଇ ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ଘଟାଇଦେଇ ପାରିବେ ତାହାହେଲେ ବିଭାଜନ ଯୋଗୁଁ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବେ । ଏହି ନିଉଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକ ପୁଣି ପ୍ରତ୍ୟେକେ ୟୁରାନିଅମ୍ ପିଣ୍ଡ ଭିତରେ ଗତି କରୁଥିବା ବେଳେ ତତ୍‌ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ପ୍ରବେଶ କରି ସେମାନଙ୍କ ବିଭାଜନ ଘଟାଇବା ପୂର୍ବକ ଆହୁରି ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ କଣିକା ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବେ । ଏପରି ଭାବରେ ଶୃଙ୍ଖଳ କ୍ରମରେ ଆତ୍ମପୁଷ୍ଟ (Selfsustaining) ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହେବ, ଓ ଅତ୍ୟଳ୍ପ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ବା ମୁହୂର୍ତ୍ତିକ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ପାରିବ । ଏହି ଆତ୍ମପୁଷ୍ଟ ପ୍ରକ୍ରିୟାର ଆରମ୍ଭ ମହାକାଶରୁ ଉଦ୍ଭୂତ ରଶ୍ମିସ୍ଥିତ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ କଣିକା ଦ୍ୱାରା ଯେ ଅନାୟାସରେ ସମାହିତ ହୋଇ ପାରିବ, ଏକଥା ସେମାନେ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜାଣିପାରିଲେ । ଏପରି ଏକ ଶୃଙ୍ଖଳ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବଲମ୍ବନରେ ଆତ୍ମପୁଷ୍ଟ ବିଭାଜନ ଘଟାଇ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରି ସେହି ଶକ୍ତିକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ମାର୍ଗରେ ପରିଚାଳନ କରିବା ପାଇଁ ଫର୍ମି ଓ ତାଙ୍କ ସହଯୋଗୀ ମାନେ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିଲେ । ୟୁରାନିଅମ୍ ଓ ୟୁରାନିଅମ୍ ଅକ୍‌ସାଇଡ଼କୁ ଏକ ବିଶେଷ ପ୍ରକାର ସ୍ତୂପାକାରରେ ସଜ୍ଜିତ କରାଇ ସେମାନେ ଆତ୍ମପୁଷ୍ଟ ବିଭାଜନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟାଇବାକୁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ବିଭାଜନରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ନିଉଟ୍ରନ କଣିକା ଗୁଡ଼ିକର ଗତିକୁ ମନ୍ଥର କରିଦେବା ପାଇଁ ସେମାନେ ଗ୍ରାଫାଇଟ୍ ଛଡ଼ଗୁଡ଼ିଏ ବ୍ୟବହାର କରିଥିଲେ । କାରଣ, ପୂର୍ବରୁ ଗବେଷଣା କରି ଫର୍ମି ଜାଣିପାରିଥିଲେ ଯେ, ଦ୍ରୁତଗାମୀ ନିଉଟ୍ରନ ଗୁଡ଼ିକ ଅପେକ୍ଷା ମନ୍ଥର ନିଉଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକ ଅଧିକ ଦକ୍ଷତାର ସହ ୟୁରାନିଅମ୍ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିପାରନ୍ତି । ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ମିତ ହୋଇଥିବା ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ

ପାରମାଣବିକ ସ୍ତୁପ (Atomic Pile) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହା ଯେ ପୃଥିବୀର ସର୍ବପ୍ରଥମ ପ୍ରତିକ୍ରିୟକ (Reactor) ଏଥିରେ ସନ୍ଦେହ ନାହିଁ । କାରଣ, ୧୯୪୨ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ମାସରେ ଫର୍ମିଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଏହି ଐତିହାସିକ ଗବେଷଣାରୁ ଆଶାନୁରୂପ ଫଳ ମିଳିଥିଲା । ୟୁରାନିଅମ୍ ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ଘଟାଇ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ମାର୍ଗରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ କରିବାର କୌଶଳ ମନୁଷ୍ୟ ଜାଣି ପାରିଲା । ଏରୂପ ଏକ ଐତିହାସିକ ଉଦ୍ଭାବନକୁ ଗୋପନୀୟ ଭାବରେ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷଙ୍କୁ ଜଣାଇଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ମାର୍କିନ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ କମ୍ପଟନ୍ ଟେଲିଗ୍ରାମ ବାର୍ତ୍ତାରେ ଲେଖିଥିଲେ "The Italian navigator has reached the new world" । (ଇଟାଲୀୟ ନାବିକ ନୂତନ ପୃଥିବୀରେ ପଦାର୍ପଣ କରିଛନ୍ତି) ।

ରୁଜ୍‌ଭେଲ୍‌ଟଙ୍କ ସମ୍ମତିକ୍ରମେ ପରମାଣୁ ବୋମା ନିର୍ମାଣ କରିବାପାଇଁ ନ୍ୟୁ ମେକ୍‌ସିକୋ ରାଜ୍ୟର ଲସ୍ ଆଲାମସ୍ ଠାରେ ଓପେନ୍‌ହାଇମରଙ୍କ ଅଧ୍ୟକ୍ଷତାରେ ବିପୁଳ ଅର୍ଥ ଖର୍ଚ୍ଚରେ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ବେଗରେ ଗବେଷଣା କରାଯାଇଥିଲା । ୧୯୪୩ ମସିହା ଠାରୁ ଫର୍ମି ଲସ୍ ଆଲାମସ୍ ଠାରେ ଅବସ୍ଥାନ କରି ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟିକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପାୟନ ଦେବା ଦିଗରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଅବସାନ ଘଟିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ଦାୟିତ୍ୱରେ ଥିଲେ ।

୧୯୪୪ ମସିହାରେ ଫର୍ମିଙ୍କୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ନାଗରିକତ୍ୱ ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ୧୯୪୫ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର 'ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଫର୍ ନିଉକ୍ଲିଆର ଷ୍ଟଡ଼ିଜ୍'ର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରାଯାଇଥିଲା । ୧୯୪୮ ମସିହା ଠାରୁ ୧୯୫୦ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର 'ଆଟମିକ୍ ଏନର୍ଜି କମିଶନ୍'ର ଜଣେ ଉପଦେଷ୍ଟା ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୫୪ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସ ୨୮ ତାରିଖ ଦିନ ଦୁରାରୋଗ୍ୟ କର୍କଟ ବ୍ୟାଧିରେ ସେ ଚିକାଗୋଠାରେ ଇହଲୀଳା ସମ୍ବରଣ କରିଥିଲେ ।

ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପ୍ରାଙ୍ଗଣ ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଗୋଟିଏ ଅବ୍ୟବହୃତ ଷ୍ଟାଡ଼ିଅମସ୍ଥିତ ସ୍କାସ୍ କୋର୍ଟଠାରେ 'ପାରମାଣବିକ ସ୍ତୁପ' ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରାଯାଇଥିଲା । ଏପରି ଏକ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ କୃତିତ୍ୱର ସ୍ମୃତିରକ୍ଷା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେହି ଇତିହାସ ସ୍ଥାନଟିରେ ବର୍ତ୍ତମାନ ଗୋଟିଏ ସ୍ମୃତିଫଳକ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଛି । ଏହି ସ୍ମୃତି ଫଳକରେ ଲେଖାଯାଇଛି, On December 8, 1942, Man achieved here the first self-sustaining chain reaction and here by initiated the controlled release of nuclear energy. ।"

ଯଶପ୍ରାପ୍ତି :—

ଫର୍ମି ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ସମେତ ଅନେକ ପ୍ରକାର ସମ୍ମାନସୂଚକ ଉପାଧି ଦ୍ୱାରା ଭୂଷିତ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ମହାପ୍ରସ୍ଥାଣ ଘଟିବାର ପ୍ରାୟ ବର୍ଷକ ପରେ ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱାଧୀନ 'ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ ଫର୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଆର ଷ୍ଟଡ଼ିଜ୍' ନାମକ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନଟିର ନାମକୁ ବଦଳାଇ ଦିଆଯାଇ 'ଏନ୍‌ରିକୋ ଫର୍ମି ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଫର୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଆର ଷ୍ଟଡ଼ିଜ୍' ନାମରେ ନାମିତ କରାଯାଇଛି । ୧୦୦ ପାରମାଣବିକ ସଂଖ୍ୟାବିଶିଷ୍ଟ ୟୁରାନିୟମୋତ୍ତର ପରମାଣୁଟିକୁ ତାଙ୍କ ସ୍ମୃତିରକ୍ଷା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ 'ଫର୍ମିଅମ୍' ନାମରେ ନାମିତ କରାଯାଇଛି ।

—*—

ଜର୍ଜ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍‌ ଫିଜରାଲ୍ଡ୍‌ (G. F. Fitzgerald)

[1851—1901]

ଗତି ହେତୁ ବସ୍ତୁର ଆୟତନରେ ସଙ୍କୋଚନ ଘଟେ—ପ୍ରକୃତିର ଏପରି ଏକ ଗୂଢ଼ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରି ପାରି ପ୍ରବୀଣ ଚିନ୍ତାନାୟକ ଜର୍ଜ ଫ୍ରାନ୍‌ସିସ୍‌ ଫିଜଗ୍ରଲ୍‌ଡ୍‌ ନିଜ ସୃଜନଶକ୍ତିର ପରାକାଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । ସେତେବେଳେ ଲରେଞ୍ଜ୍‌ ନାମକ ଆଉ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସ୍ୱାଧୀନ ଭାବରେ ଗବେଷଣା କରି ଅନୁରୂପ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ । ଉଭୟଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଫଳ ସମାନ ହୋଇଥିବାରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ସେମାନଙ୍କ ଅବଦାନକୁ 'ଲରେଞ୍ଜ-ଫିଜରାଲ୍‌ଡ୍‌ ସଙ୍କୋଚନ' ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଛନ୍ତି ।

ଡବ୍‌ଲିନସ୍ଥିତ ଟ୍ରିନିଟି କଲେଜରୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରି ଫିଜରାଲଡ୍‌ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣାକୁ ନିଜର ବୃତ୍ତିରୂପେ ବାଛି ନେଇଥିଲେ । ନିଜର ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଓ ସୃଜନଶୀଳତାର ସମ୍ୟକ ପରିଚୟ ଦେଇପାରିଥିବାରୁ ସେ ଅଚିରେ ଡବଲିନ୍‌ସ୍ଥିତ ଟ୍ରିନିଟି କଲେଜରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଦର୍ଶନ (Natural philosophy) ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ୫୦ ବର୍ଷ ବୟସରେ ମୃତ୍ୟୁବରଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ପଦବୀରେ ରହି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ନିମନ୍ତେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ ।

ଗବେଷକ ଜୀବନର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ରକ୍ଷଣଶୀଳ ମନୋଭାବ: —

ଫିଜରାଲଡ୍‌ ଯୌବନାବସ୍ଥାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହେବା ପରେ ରକ୍ଷଣଶୀଳ ମନୋଭାବ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍‌-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବିକିରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବାପାଇଁ ବ୍ରିଟିଶ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ମ୍ୟାକ୍‌ସଓ୍ୱେଲ୍‌ ଯେଉଁ ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ, ତାହାର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତି ସେ ସନ୍ଦିହାନ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟି ଆଦୌ ତାଙ୍କ ମନକୁ ପାଇ ନ ଥିଲା । ଦୋଳାୟମାନ ବୈଦ୍ୟୁତିକ-ଆବେଶନୂତ୍ତିକ (Oscillating electric charge) ସାହାଯ୍ୟରେ ଆଲୋକ ତୁଲ୍ୟ ତରଙ୍ଗ ସୃଷ୍ଟି କରାଯିବା ଏକ ଅସମ୍ଭବ ବ୍ୟାପାର—ଏପରି ଏକ ଭ୍ରମାତ୍ମକ ଚିନ୍ତାଧାରାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ସେ ସ୍ୱରଚିତ ଏକ ସନ୍ଦର୍ଭ ମଧ୍ୟ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶ କରାଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଏହି ସନ୍ଦର୍ଭ ପ୍ରକାଶିତ ହେବାର କିଛି ବର୍ଷ ଉତ୍ତାରୁ ପ୍ରବୀଣ ଜର୍ମାନ୍‌ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେନେରିଚ୍‌ ହର୍ଜ୍‌ ସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ଦ୍ୱାରା ମ୍ୟାକ୍‌ସ୍‌ଓ୍ୱେଲଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥିଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଫିଜରାଲଡ୍‌ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ରକ୍ଷଣଶୀଳତା ବିଜ୍ଞାନର ଗତି ପଥରେ ଅନ୍ତରାୟ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଦଶକରେ ବ୍ରିଟିଶ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଜେ. ଜେ. ଥମସନ୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ କଣିକାଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜଣା ପଡ଼ିଗଲା ଯେ, ପରମାଣୁକୁ ଅବିଭାଜ୍ୟ ବୋଲି ମନେ କରିବା ମୂର୍ଖତାର ପରିଚାୟକ । ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଆବିଷ୍କାର ଫିଜ୍‌ଗ୍ରାଲଡ଼୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଆଭିମୁଖ୍ୟକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ବଦଳାଇ ଦେଲା । ରକ୍ଷଣଶୀଳ ପ୍ରବୃତ୍ତି ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏବେ ସେ ନିଜର ଦୂରଦୃଷ୍ଟି ପ୍ରୟୋଗ କରି ବିଜ୍ଞାନର ସବୃଦ୍ଧି କଲେ, ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରା ପୋଷଣ କରିବାପାଇଁ ସଙ୍କଳ୍ପବଦ୍ଧ ହେଲେ । ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାର ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବାରେ ଏକ ବିଶିଷ୍ଟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିବ ବୋଲି ସେ ସୂଚନା ଦେଇଥିଲେ ।

ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନକୁ ଫିଜଗ୍ରାଲ୍‌ଡ଼୍‌ଙ୍କ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଅବଦାନ

୧୮୮୭ ମସିହାରେ ମାଇକେଲସନ୍-ମୋର୍ଲେଙ୍କ ଆଲୋକର ବେଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ଫଳ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ବିସ୍ମୟାଭିଭୂତ କରିଥିଲା । ସେତେବେଳକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ, ସର୍ବବ୍ୟାପୀ ଇଥର ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକ ତରଙ୍ଗ ଗତି କରିଥାଏ । ତେଣୁ ଦୁଇଟି ଆଲୋକ ରଶ୍ମିକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଧାବିତ କରାଇଲେ ଇଥର ପ୍ରତି ସେମାନଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ବେଗର ମୂଲ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହେବ ବୋଲି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଆଶା ପୋଷଣ କରିଥିଲେ । କୌଣସି ଏକ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ଆଲୋକର ବେଗରେ ଏରୂପ ପାର୍ଥକ୍ୟର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାପାଇଁ ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ଶେଷକୁ ମାଇକେଲସନ୍-ମୋର୍ଲେ ବିଚକ୍ଷଣ କୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ନିର୍ଭୁଲ ଭାବରେ ଗୋଟିଏ ଅଭିଜ୍ଞତା ସମ୍ପାଦନ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ସେମାନଙ୍କ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଗତି କରିଥିବା ଆଲୋକର ଇଥର ପ୍ରତି ଆପେକ୍ଷିକ ବେଗ ପରସ୍ପର ସହ ସମାନ ହେଉଛି । ଏପରି ଏକ ପ୍ରାମାଣିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଚିନ୍ତାଶୀଳ ବୈଜ୍ଞାନିକ-ମାନଙ୍କ ମନରେ ତୁମୁଳ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ୧୮୯୫ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ଫିଜଗ୍ରାଲ୍‌ଡ଼୍ ଏହି ସମସ୍ୟାଟିକୁ ସମାଧାନ କରିଦେଇ ନିଜ ସୃଜନଶୀଳତାର ପରାକାଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କଲେ । ସେ ଯୁକ୍ତିଥିଲେ ଯେ, ଆଲୋକ ଉପରେ ବେଗ ଅନୁଯାୟୀ ଆଲୋକର ଗତି-ପଥରେ ଏପରି ଭାବରେ ସଙ୍କୋଚନ ଘଟେ ଯେ, ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ଆଲୋକ ସମବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ପରି ଆମକୁ ବୋଧ ହୁଏ । ପ୍ରଚଳିତ ନିଉଟୋନିଆନ୍ ସାନ୍ଦ୍ରିକ ଆଶ୍ରୟ ନେଇ କେହି ଜଣେ ଯଦି ଚିନ୍ତା କରନ୍ତି ଯେ, ଆଲୋକ ଉପରେ ଗତିଶୀଳତା ହେତୁ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିବାବେଳେ ଆଲୋକର ଇଥର୍ ପ୍ରତି ଆପେକ୍ଷିକ ବେଗରେ ହ୍ରାସ ଘଟୁଛି, ତାହାହେଲେ ତାଙ୍କୁ ମନେ ରଖିବାକୁ ହେବ ଯେ, ଉକ୍ତ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦୂରତାରେ ଏପରି ଭାବରେ ସଙ୍କୋଚନ ଘଟୁଛି ଯେ,

ଆଲୋକ ନିଜ ସ୍ୱାଭାବିକ ବେଗରେ ଗତି କଲା ପରି ଅନୁଭୂତ ହୁଏ । ନିଜ ଚିନ୍ତାଧାରାର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ସେ ଗୋଟିଏ ସରଳ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଏହି ସମୀକରଣଟିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଦୂରତାରେ ହ୍ରାସ ଘଟିବା ଯୋଗୁଁ ବିଭିନ୍ନ ଦିଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ଆଲୋକର ଆପେକ୍ଷିକ ବେଗରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟେ ନାହିଁ । ତାଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଗତିଶୀଳ ଅବସ୍ଥାରେ ଯେ କୌଣସି ବସ୍ତୁର ଆୟତନରେ ସଙ୍କୋଚନ ଘଟେ । ମାତ୍ର ବସ୍ତୁଟିର ବେଗ ଆଲୋକର ବେଗ ସହ ତୁଳନୀୟ ହୋଇ ନ ପାରିଲେ ଏହି ସଙ୍କୋଚନର ମାତ୍ରା ଏତେ କମ୍ ହୁଏ ଯେ, ତାକୁ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ । ତାଙ୍କ ସମୀକରଣାନୁଯାୟୀ ହିସାବ କଲେ ଆମେ ଜାଣି ପାରିବା ଯେ, ୧ ଫୁଟ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ଗୋଟିଏ ସ୍କେଲକୁ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୧୬୧୦୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ କରାଗଲେ, ଗତି ଯୋଗୁଁ ସଙ୍କୋଚନ ଘଟୁଥିବା ହେତୁ ତାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ୬ ଇଞ୍ଚ ହୋଇଯିବ । ପୁଣି ତାକୁ ଆଲୋକର ବେଗ ସହ ସମବେଗରେ ଅର୍ଥାତ୍ ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି ୧୮୬୨୦୦ ମାଇଲ ବେଗରେ ଗତିଶୀଳ କରାଇ ଦେଇ ପାରିଲେ, ତାର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଶୂନ୍ ହୋଇଯିବ । ଦୈର୍ଘ୍ୟର ପରିମାଣ ଋଣାତ୍ମକ ହେବା ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସମ୍ଭବ ହେଉ ନ ଥିବାରୁ, ତାଙ୍କ ସମୀକରଣଟି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଜଣାଇ ଦେଲା ଯେ, କୌଣସି ବସ୍ତୁ ଆଲୋକର ବେଗଠାରୁ ଅଧିକ ବେଗରେ ଗତି କରି ପାରିବ ନାହିଁ । ଅଥାତ୍, ଫିଜରାଲ୍ଡ୍ ସ୍ୱକୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଯୋଗୁଁ ଘୋଷଣା କରିପାରିଥିଲେ ଯେ, ଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ବେଗହିଁ ବେଗର ସର୍ବୋଚ୍ଚ ସୀମା ।

ପ୍ରଥମରୁ ଅବଶ୍ୟ ଫିଜରାଲ୍ଡଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ କଳ୍ପନାର ବହିର୍ଭୂତ ହୋଇଥିଲା । ସେମାନେ ଏହାର ଗୁରୁତ୍ୱ ଆଦୌ ଉପଲବ୍ଧି କରି ପାରିଲେ ନାହିଁ । ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଦ୍ରୁତ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧିତ ହେବା ପରେ ଏବଂ ବସ୍ତୁର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ପ୍ରକୃତି (Electrical nature of matter) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସମ୍ୟକ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା ପରେ ବିଜ୍ଞାନ ଗୁରୁମାନେ ତାଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ମହନୀୟତା ବୁଝିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇଥିଲେ ।

୧୯୦୧ ମସିହା ଫେବ୍ରୁଆରୀ ମାସ ୨୨ ତାରିଖ ଦିନ ମାତ୍ର ୫୦ ବର୍ଷ ବୟସରେ ଫିଜରାଲ୍ଡ୍ ଇହଲୀଳା ସମ୍ବରଣ କଲେ । ୧୯୦୫ ମସିହାରେ ଆଲ୍‌ବର୍ଟ୍ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟାବଳୀ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାମାନଙ୍କରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା । ପୁଣି 'ଲରେଞ୍ଜ-ଫିଜ୍‌ରାଲ୍ଡ୍ ସଙ୍କୋଚନ' ଆପେକ୍ଷିକ-ତତ୍ତ୍ୱର ଏକ ଅବିଚ୍ଛେଦ୍ୟ ଅଙ୍ଗ ରୂପେ ସ୍ଥାନ ପାଇଥିଲା । ଦୁଃଖର କଥା, ନିଜ ଉଦ୍ଭାବନର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ତଥା ଗୁରୁତ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଉପଲବ୍ଧ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଫିଜରାଲଡ୍ ଧରଣୀ ବକ୍ଷରୁ ବିଦାୟ ନେଲେ ।



ହାନ୍ସ ଗାଇଗର୍ (H. Geiger)
[1882—1945]

କୌଣସି ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଗଣିଦେବା ପାଇଁ ଆଜିକାଲି 'ଗାଇଗର୍ ଗଣକ' ବା 'ଗାଇଗର୍ କାଉଣ୍ଟର' ନାମକ ସୁଗ୍ରାହୀ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକର ବହୁଳ ବିନିଯୋଗ କରାଯାଉଛି । ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବା ନିଉକ୍ଲିଆର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତା କରାଯାଉଥିବା ଗବେଷଣାଗାର ଓ କାରଖାନାମାନଙ୍କରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରର ବ୍ୟବହାର ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ମନେ ହେଉଛି । ପ୍ରବୀଣ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହାନ୍ସ୍ ଗାଇଗର୍ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୁଦରଫୋର୍ଡଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଲବୋରେଟରୀରେ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା-ବେଳେ ଆଲ୍ଫା କଣିକାର ଆବେଶ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ ।

କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ :—

୧୮୮୨ ମସିହା ସେପ୍ଟେମ୍ବର ମାସ ୩୦ ତାରିଖରେ ଗାଇଗର୍ ଜର୍ମାନୀ ଦେଶରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ସ୍ୱଦେଶରେ ବାଲ୍ୟ ଶିକ୍ଷା ଓ ପଦାର୍ଥ ବିଷୟକ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା କୃତିତ୍ୱର ସହ ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ ଜଣେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ହେବା ପାଇଁ କର୍ମତତ୍ପର ହୋଇଥିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ସୁନାମଧନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୁଦରଫୋର୍ଡଙ୍କ ଅଧିନାୟକତ୍ୱରେ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଲବରେଟରୀରେ ଉଚ୍ଚ-କୋଟୀର ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେଉଥିଲା । ବିଭିନ୍ନ ଦେଶରେ ବହୁ ମେଧାବୀ ଯୁବକ ତାଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଗବେଷଣା କରିବାକୁ କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଲବରେଟରୀରେ ଏକତ୍ରିତ ହୋଇଥିଲେ । ମେଧାବୀ ଗାଇଗର ମଧ୍ୟ ନିଜର ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ କରିବା ପାଇଁ ରୁଦର୍-ଫୋର୍ଡଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଜଣେ ଗବେଷକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିଲେ । ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧ ଆରମ୍ଭ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ସ୍ୱଦେଶ-ପ୍ରେମୀ ଗାଇଗରେ ମାତୃଭୂମିର ଆହ୍ୱାନକୁ ଏଡ଼ି ନ ପାରି ଯୁଦ୍ଧ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯିବାକ୍ଷଣି ଜର୍ମାନୀ ଚାଲିଗଲେ । ସେଠାରେ ସେ ନିଜ ଦେଶର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବାହିନୀର ଆର୍ଟିଲରି ବିଭାଗରେ ଯୋଗଦେଇ ଦେଶମାତୃକାର ଯଥାସାଧ୍ୟ ସେବା କରିଥିଲେ । ଯୁଦ୍ଧ ସରିବା ପରେ ସେ ପୁନର୍ବାର ଗବେଷଣା ଓ ଅଧ୍ୟାପନା ଦାୟିତ୍ୱକୁ ଅବ୍ୟାହତ ରଖିବା ଲାଗି ସ୍ୱଦେଶରେ କିଲ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ ।

ସେଠାରେ ୪ ବର୍ଷ କାଳ ଅଧ୍ୟାପନା ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଇବା ପରେ ୧୯୨୯ ମସିହାରେ ସେ ଟ୍ୟୁବିନ୍‌ଗେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଗଲେ । ଜୀବନର ଶେଷାର୍ଦ୍ଧରେ ସେ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣା ଦାୟିତ୍ୱ ସୁଚାରୁରୂପେ ସମ୍ପନ୍ନ କରିଥିଲେ । ୧୯୪୫ ମସିହା ସେପ୍‌ଟେମ୍ବର ମାସ ୨୪ ତାରିଖ ଦିନ ବର୍ଲିନ୍‌ଠାରେ ତାଙ୍କର ମହାପ୍ରୟାଣ ଘଟିଥିଲା ।

ଗାଇଗର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା:—

ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣାରେ ବିଚକ୍ଷଣ କର୍ମନୈପୁଣ୍ୟ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ଗାଇଗର୍ ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କର ଶ୍ରଦ୍ଧାଭାଜନ ହୋଇପାରିଥିଲେ । ଆଲ୍‌ଫାକଣିକାର ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆବେଶର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼ ଓ ଗାଇଗର ଏକାଦିକ୍ରମେ ଦୁଇଟି ଅଭିଜ୍ଞତା କରିଥିଲେ । ପ୍ରଥମ ପରୀକ୍ଷାରେ ସେମାନେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଆଲ୍‌ଫାକଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଗୋଟିଏ ଧାତବ ଫଳକ ଉପରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ପାଇଁ ଆପତିତ କରାଇଥିଲେ । ଏପରି କରାଯିବାରୁ ଧାତବ ଫଳକ ଦ୍ୱାରା ସଂଗୃହୀତ ହୋଇଥିବା ମୋଟ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆବେଶର ମୂଲ୍ୟକୁ ସେମାନେ ଗୋଟିଏ ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ମାପକ ବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋମିଟର୍ ସାହାଯ୍ୟରେ ଅନାୟାସରେ ମାପି ପାରିଥିଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା ସେମାନେ ଧାତବ ଫଳକ ଉପରେ ଆପତିତ ମୋଟ ଆଲ୍‌ଫାକଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ତାପରେ, ସେମାନେ ମୋଟ ଆବେଶର ମୂଲ୍ୟକୁ ଆଲ୍‌ଫାକଣିକାଗୁଡ଼ିକର ମୋଟ ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ଭାଗ କରି ପ୍ରତ୍ୟେକ ଆଲଫା କଣିକାର ଆବେଶର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ଏହି ଉପାୟରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାର ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶର ମୂଲ୍ୟ ହେଉଛି ଉଦ୍‌ଜାନ ଆୟନ୍ ବା ପ୍ରୋଟନ୍‌ର ଆବେଶ ଅପେକ୍ଷା ଦୁଇଗୁଣ ଅଧିକ ।

ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସମୟ ମଧ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ମୋଟ ଆଲ୍‌ଫାକଣିକା ଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଦିଗରେ ଗାଇଗର ୧୯୧୩ ମସିହାରେ ଗୋଟିଏ ବିଚକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ଅଧୁନା ତାଙ୍କର ନାମାନୁସାରେ 'ଗାଇଗର୍ ଗଣକ' ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିର ନିର୍ମାଣ କୌଶଳ ଅତି ସରଳ । ସେ ଗୋଟିଏ କାଚନିର୍ମିତ ସିଲିଣ୍ଡର୍ ଭିତରକୁ ନିମ୍ନ ଚାପରେ କିଛି ପରିମାଣରେ ଗ୍ୟାସ୍ ପୂରାଇ ଦେଇଥିଲେ । ଏହି ସିଲିଣ୍ଡର ଭିତରେ ଦୁଇଟି ବିଦ୍ୟୁତାଗ୍ର (ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋଡ଼୍) ସ୍ଥାପନ କରି ସେ ଉକ୍ତ ଗ୍ୟାସ୍‌କୁ ଉଚ୍ଚ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବର ସମ୍ମୁଖୀନ କରାଇଥିଲେ । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ବିଭବର ମୂଲ୍ୟ ଅଧିକ ହୋଇଥିଲେହେଁ ତାର ପ୍ରୟୋଗ ହେତୁ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ଯେପରି ବିସର୍ଜନ ନ ଘଟେ,

ସେଥିପ୍ରତି ସେ ଧ୍ୟାନ ଦେଇଥିଲେ । ସିଲିଣ୍ଡରରେ ଗୋଟିଏ ପତଳା ଫରକା ବାଟେ ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶର ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ତା ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରିବାକ୍ଷଣି, ତାହା ଗ୍ୟାସ ମଧ୍ୟରେ କ୍ୟାଥୋଡ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗତି କରୁଥିଲା । ଉଚ୍ଚ ଗତିଶୀଳ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ଏପରି ଅବସ୍ଥାରେ ଗ୍ୟାସ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସହ ସଂଘର୍ଷ ଘଟାଇ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଆୟନିତ କରି ଦେଉଥିଲା । ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଆୟନଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟ ନିଜର ଗତିଶୀଳତା ହେତୁ ଗ୍ୟାସ୍ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସହ ସଂଘର୍ଷ ଘଟାଇ ଅଧିକ ଆୟନ ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଥିଲେ । ଏପରି ଭାବରେ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକାର ଗତିଶୀଳତା ହେତୁ ସିଲିଣ୍ଡର ଅଭ୍ୟନ୍ତରରେ ମୁହୂର୍ତ୍ତିକ ମଧ୍ୟରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଆୟନ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିଲା । ଏହି ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ଗତିଶୀଳତା ହେତୁ ମୁହୂର୍ତ୍ତିକ ପାଇଁ ଯେଉଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ସ୍ରୋତ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିଲା, ତାଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ୍ ଯନ୍ତ୍ରର କ୍ରିୟାଶୀଳ କରାଇ ସେଥିରୁ 'ଟିକ୍ ଟିକ୍' ଶବ୍ଦ (Clicking sound) ଜାତ କରାଯାଉଥିଲା । ଗୋଟିଏ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ଗତି କରିବାକ୍ଷଣି ଯନ୍ତ୍ରଟିରୁ ଥରକ ପାଇଁ 'ଟିକ୍' ଶବ୍ଦ ଜାତ ହେଉଥିଲା । ଗୋଟିକ ପରେ ଗୋଟିଏ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ସିଲିଣ୍ଡର ଭିତରେ ଗତି କରିବା ଦ୍ୱାରା 'ଟିକ୍' ଶବ୍ଦ ପୁନଃ ପୁନଃ ଭାବରେ ଜାତ ହେଉଥିଲା । ଆଜିକାଲି ଉନ୍ନତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରୋନିକ କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନ କରାଯିବାରୁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସଂଖ୍ୟା ସ୍ୱୟଂଚାଳିତ ଏକ ପରଦା ଉପରେ ଲିପିବଦ୍ଧ ହୋଇଯାଉଛି । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନାର୍ଥେ ଏପରି ଏକ କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରି ଗାଇଗର୍ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ଏକ ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରିଛନ୍ତି ।



ଅଟୋ ହାନ୍ (Otto Han)
[1879—1968]

ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ (Fission) ଓ ତଜ୍ଜନିତ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ସମ୍ପର୍କୀୟ ତଥ୍ୟ ଆବିଷ୍କାର କରି ପ୍ରବୀଣ ଜର୍ମାନ୍ ରସାୟନବିତ୍ ଅଟୋହାନ୍ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ତୃତୀୟ ଓ ଚତୁର୍ଥ ଦଶକରେ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ଆବିଷ୍କାରକୁ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ପରମାଣୁ ବୋମାପରି ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ମାରଣାସ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ, ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଏହାକୁ ମାନବ ଜାତିର କଲ୍ୟାଣ ସାଧନ ନିମନ୍ତେ ବିନିଯୋଗ କରାଯାଉଛି । ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ଯୋଗୁଁ ଜାତ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତିକୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଶକ୍ତିରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରାଯାଇ ଶିଳ୍ପ ଓ କୃଷି କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶକ୍ତିର ଚାହିଦା ମେଣ୍ଟାଇବା ସମ୍ଭବପର ହୋଇଛି । ଆମ ଦେଶପରି ବିକାଶୋନ୍ମୁଖୀ ଦେଶମାନଙ୍କରେ ଏପରି ପରିକଳ୍ପନାକୁ ବାସ୍ତବରୂପ-ଦେଇ ଶିଳ୍ପ ଓ କୃଷିର ଉନ୍ନତି ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଯୋଜନା ମାଧ୍ୟମରେ ବିଭିନ୍ନ କାର୍ଯ୍ୟ କରାଗଲଣି । ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ଏବଂ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା ଯୋଗୁଁ ଅଟୋହାନ୍‌ଙ୍କୁ ୧୯୪୪ ମସିହାରେ ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବାଲ୍ୟଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା:—

୧୮୭୯ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସ ୮ ତାରିଖ ଦିନ ଅଟୋହାନ୍ ଜର୍ମାନର ଫ୍ରାଙ୍କଫୁର୍ଟ ଆମ୍‌ମେନ୍ ସହରରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । କୃତିତ୍ୱର ସହ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରି ସେ ମାରବୁର୍ଗ ଓ ମ୍ୟୁନିକ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ମାନଙ୍କରେ ରସାୟନଶାସ୍ତ୍ରରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ଛାତ୍ର ଜୀବନର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟିବା ପରେ ସେ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣାକୁ ନିଜର ଜୀବିକାରୂପେ ଆଦରି ନେବାକୁ ସ୍ଥିର କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରିଥିବା ହେତୁ ୧୯୦୧ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ମାରବୁର୍ଗ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ତରଫରୁ ପି. ଏଚ୍. ଡି ଉପାଧି ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ଡକ୍ଟରେଟ୍ ଡିଗ୍ରୀ ହାସଲ କରିବା ପରେ ଉଚ୍ଚତର ଅଧ୍ୟୟନ ଏବଂ ଗବେଷଣା କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଯାଇଥିଲେ । ୧୯୦୪ ମସିହାରେ ସେ ଲଣ୍ଡନଠାରେ ପ୍ରଖ୍ୟାତ ରସାୟନବିତ୍ ରାମ୍‌ସେଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ରୁଦରଫୋର୍ଡଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ଗବେଷଣା କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେ ୧୯୦୫ ମସିହାରେ କାନାଡ଼ା ଯାଇ

କଲେ । ସେତେବେଳକୁ ରୁଦରଫୋର୍ଡ୍ ସେଠାରେ ମ୍ୟାକ୍‌ଗିଲ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିଲେ । ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଫ୍ରେଡ଼େରିକ୍ ସଡ଼ି ରୁଦର୍ ଫୋର୍ଡ୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱାବଧାନରେ ନିଜର ଗବେଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟ ଶେଷ କରି ରାମ୍‌ସେଙ୍କ କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱାଧୀନରେ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ଇଂଲଣ୍ଡ ଯାତ୍ରା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ସ୍ଥାନଟି ଖାଲି ପଡ଼ିଥିଲା, ଅଟ୍ଟୋହାନ୍ ସେହି ସ୍ଥାନଟି ପୂରଣ କରିଥିଲେ । ରୁଦର୍‌ଫୋର୍ଡ୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଏକ ବର୍ଷ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞିତ୍ୱାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ୧୯୦୬ ମସିହାରେ ଅଟ୍ଟୋହାନ୍ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରିଆସିଲେ ।

ବର୍ଲିନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଟୋହାନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା:—

୧୯୦୬ ମସିହାରୁ ୧୯୧୨ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଅଟ୍ଟୋହାନ୍ ବର୍ଲିନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ରସାୟନ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞିତ୍ୱାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଥୋରିଅମ୍ ପରମାଣୁଟି ଯେପରି ଭାବରେ ନିଜର କ୍ଷୟ ଘଟାଇ ଶେଷକୁ ଗୋଟିଏ ସ୍ଥିର ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ, ସେହି ତାଲିକାଟିକୁ ପୂର୍ଣ୍ଣାଙ୍ଗ କରିଦେବାରେ ତାଙ୍କ ଉଦ୍ୟମ ସଫଳ ହୋଇଥିଲା ।

କାଇଜର୍ ଭିଲ୍‌ହେଲମ୍ ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ରେ ଅଟୋହାନ୍:—

୧୯୧୨ ମସିହାରେ ସେ ଜର୍ମାନୀର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନର କାଇଜର୍ ଭିଲ୍‌ହେଲମ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ୧୯୨୮ ମସିହାରୁ ୧୯୪୪ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିଥିଲେ ।

ଅଟୋହାନ୍ ଓ ଲିସ୍ ମାଇସ୍‌ନର୍‌ଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ପରିଚାଳିତ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା:—

ଅଷ୍ଟ୍ରିଆ ଦେଶର ବିଦ୍ୟାନିପୁଣା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଲିସ୍ ମାଇସ୍‌ନର୍‌ଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ଅଟ୍ଟୋହାନ ସୁଦୀର୍ଘ ୩୦ ବର୍ଷ କାଳ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ଏହି ମନସ୍ୱିନୀ ମହିଳା ୧୯୦୭ ମସିହାରେ ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ମ୍ୟାକ୍‌ସ୍ ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ଭାଷଣ ଶୁଣିବାପାଇଁ ବର୍ଲିନ୍ ଯାଇଥିଲେ । ସେଠାରେ ଏକ ଶୁଭକ୍ଷଣରେ ଅଟ୍ଟୋହାନ୍‌ଙ୍କ ସହିତ ତାଙ୍କର ସାକ୍ଷାତ ହୋଇଥିଲା ।

ଅଟ୍ଟୋହାନ୍ ଏହି ମୁଣ୍ଡଶେମନ୍ନା ମହିଳାଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ସ୍ଥିର କଲେ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ସେମାନଙ୍କ ସର୍ବପ୍ରଥମ ଅବଦାନ ହେଉଛି ପ୍ରୋଟାକ୍ଟିନିଅମ୍ ନାମକ ମୌଳିକର ଆବିଷ୍କାର । ଏହି ଐତିହାସିକ ଆବିଷ୍କାର ୧୯୧୮ ମସିହାରେ ହୋଇଥିଲା । ୧୯୨୧ ମସିହାରେ ସେମାନେ ନେଓକ୍ଲିଅସ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଆର୍ ଆଇସୋମର୍ ବା ସମାବସ୍ଥିତ ଆବିଷ୍କାର କରିଥିଲେ । ଆଇସୋମର୍ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ସମସଂଖ୍ୟକ ବସ୍ତୁ କଣିକା ଧାରଣ କରିଥାଆନ୍ତି । ଅର୍ଥାତ୍, ସେମାନଙ୍କ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ଥିବା ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର ସଂଖ୍ୟାରେ କୌଣସି ପାର୍ଥକ୍ୟ ନ ଥାଏ । ମାତ୍ର ସେମାନଙ୍କ ଅନ୍ତର୍ନିହିତ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଯୋଗୁଁ ଘଟୁଥିବା କ୍ଷୟରେ ମଧ୍ୟ ସେମାନଙ୍କଠାରେ ପ୍ରକାର ଭେଦ ପରିଲକ୍ଷିତ ହୁଏ ।

ଏପରି ଗବେଷଣା ଚଳାଇବାର ପ୍ରାୟ ୧୫ ବର୍ଷ ପରେ ଗୋଟିଏ ମହତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରି ଅଟ୍ଟୋହାନ୍ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ହଲଚଲ ପକାଇ ଦେଲେ । ୟୁରାନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରକୁ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ ପ୍ରବେଶ କରାଇ ଦେଇ ତାର ରୂପାନ୍ତର ଘଟାଇବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫର୍ମି ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ତୃତୀୟ ଦଶକର ମଧ୍ୟ ଭାଗରେ ଯେଉଁ ପ୍ରକାର ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ, ତାହା ଅଟ୍ଟୋହାନ୍‌ଙ୍କ ମନରେ କୌତୂହଳ ଜାତ କରିଥିଲା । ସେ ମାଇନ୍‌ନର୍‌ଙ୍କ ସହାୟତାରେ ଏରୂପ ଗବେଷଣାର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରିଥିଲେ । ଅସୀମ ଧୈର୍ଯ୍ୟର ସହ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପରେ ସେମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ୟୁରାନିଅମ୍ ପରମାଣୁର ଭିତରକୁ ନିଉଟ୍ରନଟି ପ୍ରବେଶ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଗୋଟିଏ ୟୁରାନିୟମୋତ୍ତର ପରମାଣୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଅସ୍ଥିର ୟୁରାନିୟମ୍ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌ଟି ଫାଟିଯାଇ ଦୁଇ ଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ ହୋଇଯାଉଛି । ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ରାସାୟନିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ ପରେ ସେମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ୟୁରାନିୟମ୍‌ର ବିଭାଜନ ଘଟିବାଦ୍ୱାରା ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବେରିଅମ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି ।

ମାତ୍ର ନିଉଟ୍ରନ କଣିକା ପ୍ରବେଶ କରିବା ଦ୍ୱାରା ୟୁରାନିୟମ ନ୍ୟୁକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଯେ ବିଭାଜନ ଘଟିପାରେ, ଏପରି ଗୋଟିଏ ଅଭିନବ ଘଟଣା ଅଟ୍ଟୋହାନ୍‌ଙ୍କୁ ବିସ୍ମୟାଭିଭୂତ କରିଦେଲା । ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଆବିଷ୍କାରକୁ ସେ ସର୍ବସାଧାରଣଙ୍କ ଗୋଚରକୁ ଆଣିବା ପାଇଁ ବିଶେଷ ଆଗ୍ରହୀ ହେଲେ ନାହିଁ ।

ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଏତିକିବେଳକୁ ମାଇସ୍‌ନର୍‌ଙ୍କୁ ଏକ ଗୁରୁତର ବିପଦର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାକୁ ପଡ଼ିଲା । ଇହୁଦୀ ଧର୍ମାବଲମ୍ବୀ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ନାଗରିକ ହୋଇଥିବାରୁ ୧୯୩୮ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହିଟଲରଙ୍କ ଅନୁଚରମାନେ ତାଙ୍କ ଉପରେ କୋପଦୃଷ୍ଟି ପକାଇ ନ ଥିଲେ । ମାତ୍ର ୧୯୩୮ ମସିହାରେ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆ ହିଟଲରଙ୍କ

କବଳିତ ହୋଇଯିବାରୁ ମାଇଟନର୍‌ର ଅଗତ୍ୟା ଜର୍ମାନୀ ତ୍ୟାଗ କରିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହେଲେ । ଅଟୋହାନ୍‌ଙ୍କ ସାନ୍ନିଧ୍ୟରୁ ବଞ୍ଚିତ ହେବା ଭିନ୍ନ ତାଙ୍କର ଅନ୍ୟ ଗତି ନ ଥିଲା । ତେଣୁ ସେ ସ୍ୱିଡେନର ରାଜଧାନୀ ଷ୍ଟକ ହୋମକୁ ଚାଲିଯିବା ନିରାପଦ ମନେକଲେ । ୧୯୩୯ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସରେ ସେ ଅଟୋହାନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟରାଜିକୁ ତାଙ୍କ ସହ ପରାମର୍ଶ ନ କରି ଗୋଟିଏ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶ କରିଦେଲେ । ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଆବିଷ୍କାର ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଅଭୂତପୂର୍ବ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଦେଲା ।

ଅଟୋହାନ୍ ଓ ଫ୍ରିକ୍‌ଷ୍ଟ୍ରାଟ୍‌ସ୍‌ମାନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଗବେଷଣା:—

ୟୁରାନିୟମ ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟରାଜି ମାଇଟ୍‌ନରଙ୍କ ଉଦ୍ୟମରୁ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶ ହୋଇଯିବା ପରେ ଫ୍ରିକ୍‌ଷ୍ଟ୍ରାଟ୍‌ସ୍‌ମାନ୍ ନାମକ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ଗବେଷକଙ୍କ ସହାୟତାରେ ଅଟୋହାନ୍ ସେ ପରୀକ୍ଷା ଗବେଷଣାଗାର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରିଥିଲେ । ସେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ୟୁରାନିୟମ ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ଘଟିବା ଦ୍ୱାରା ବେରିଅମ୍ ଓ କ୍ରିପ୍‌ଟନ୍ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଅନ୍ତି । ଏରୂପ ବିଭାଜନ ଘଟୁଥିବାବେଳେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ କଣିକା ମଧ୍ୟ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଅନ୍ତି । ତେଣୁ, ଗୋଟିଏ ୟୁରାନିୟମ ଖଣ୍ଡ ଭିତରକୁ ଗୋଟିଏ ନିଉଟ୍ରନ୍ କଣିକା ପ୍ରବେଶ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଏକ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ପ୍ରକ୍ରିୟାକ୍ରମରେ ସେଥିର ସମସ୍ତ ୟୁରାନିୟମ୍ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ବିଭାଜନ ଘଟିବାର ସମ୍ଭାବନା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ସେ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ୟୁରାନିଅମ୍ ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ଘଟିବା ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ଅତ୍ୟଳ୍ପ ପରିମିତ ବସ୍ତୁର ବିନାଶ ଘଟେ ତାହା $E=mc^2$ ସମୀକରଣ ଅନୁଯାୟୀ ପ୍ରଚୁର ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିପାରେ । ତେଣୁ ୟୁରାନିଅମ୍ ଖଣ୍ଡ ମଧ୍ୟରେ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଙ୍ଘଟିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଯେ ପ୍ରଚୁର ପରିମାଣର ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇ ପାରିବ, ଏହା ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ବୋଧଗମ୍ୟ ହୋଇଥିଲା ।

ଆତ୍ମପୁଷ୍ଟ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବଲମ୍ବନରେ ପ୍ରଚୁର ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିବାର ପରିକଳ୍ପନାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପରେଖ ଦେବାପାଇଁ ପ୍ରଚୁର ଅର୍ଥ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିବାର ଜାଣିପାରି ସେ ନାଜୀ ସରକାରଙ୍କୁ ଏହି ଗବେଷଣାଗାର ପୃଷ୍ଠପୋଷକତା କରିବାପାଇଁ ଅନୁରୋଧ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ଅପରିଣାମଦର୍ଶୀ ହିଟଲର ତାଙ୍କ ପରାମର୍ଶକୁ ଭ୍ରୂକ୍ଷେପ କଲେ ନାହିଁ । ଅଥଚ, ନିଏଲ୍‌ସ ବୋର୍ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାକୁ ଯାଇ ସେଠାକାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିବାପାଇଁ ପ୍ରଲୋଭିତ କରିଥିଲେ । ପ୍ରଥମେ ବିଶିଷ୍ଟ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଜିଲାର୍ଡ ତାଙ୍କ ପରାମର୍ଶକୁ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ ।

ପରବର୍ତ୍ତୀ କାଳରେ ଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ଉଦ୍‌ବେଗଜନକ ପରିସ୍ଥିତିରେ ରୁଜ୍‌ଭେଲ୍‌ଟଙ୍କ ଠାରୁ ସମ୍ମତି ଲାଭ କରି ମାର୍କିନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ପରିକଳ୍ପନାଟିକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପରେଖ ପ୍ରଦାନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଅକ୍ଳାନ୍ତ ଉଦ୍ୟମ ଚଳାଇଥିଲେ । ଫଳରେ ପ୍ରତିରକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିକୁ ଏକ ମାରଣାସ୍ତ୍ର ରୂପେ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ପାଇଁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର-ଆମେରିକା ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ପରମାଣୁ ବୋମାଗୁଡ଼ିକୁ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିପାରିଲା । ଯଦି ଘଟଣାକ୍ରମେ ହିଟ୍‌ଲର୍‌ଙ୍କ ପୃଷ୍ଠପୋଷକତାରେ ଜର୍ମାନମାନେ ମଧ୍ୟ ଏରୂପ କାର୍ଯ୍ୟରେ ସଫଳତା ହାସଲ କରିଥାଆନ୍ତେ, ତାହାହେଲେ ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱ ମହାଯୁଦ୍ଧ ଯେ କେତେ ଭୟାବହ ହୋଇଥାନ୍ତା ଏବଂ ତାର ପରିଣତି ଯେ କ'ଣ ହୋଇଥାନ୍ତା, ତାହା ଆମେ ବର୍ତ୍ତମାନ ସୁଦ୍ଧା ଭାବି ପାରିବା ନାହିଁ ।

ଅଟ୍ଟୋହାନ୍‌ଙ୍କ ଜୀବନର ଶେଷ ଭାଗ—

ହିରୋସିମା ଓ ନାଗାସାକିରେ ପରମାଣୁବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ଯୋଗୁ ଯେଉଁ ଖଣ୍ଡପ୍ରଳୟ ଘଟିଗଲା, ତାହା ଜାଣିବା ପରେ ଅଟ୍ଟୋହାନଙ୍କୁ ଅନେକେ ଏଥିପାଇଁ ଦୋଷୀ ସାବ୍ୟସ୍ତ କରିଥିଲେ । ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିକୁ ମାନବଜାତିର ହିତସାଧନ ପାଇଁ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯିବା ପରିବର୍ତ୍ତେ ଏପରି ଧ୍ୱଂସାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ-ଥିବାରୁ ତାଙ୍କ ହୃଦୟରେ ଦାରୁଣ ଆଘାତ ଲାଗିଥିଲା । ନିଜର ଶୋକଭାର ସମ୍ଭାଳି ନ ପାରି ସେ ଆତ୍ମହତ୍ୟା କରିବାପାଇଁ ମଧ୍ୟ ଚେଷ୍ଟା କରିଥିଲେ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ବିଶ୍ୱ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଅବସାନ ଘଟିବା ପରେ ସେ ପରମାଣୁ ବୋମା ନିର୍ମାଣ କରିବାର ଯୋଜନା ବିରୁଦ୍ଧରେ ଦୃଢ଼ ସ୍ୱର ଉଠାଇଥିଲେ ୧୯୫୭ ମସିହାରେ ସ୍ୱଦେଶରେ ଏପରି ବୋମା ନିର୍ମାଣ କରାଯିବା ପାଇଁ ଉଦ୍ୟମ କରାଯାଉଥିବା ବେଳେ, ସେ ଆଦୌ ସେହି ଯୋଜନାରେ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରିବେ ନାହିଁ ବୋଲି ସଙ୍କଳ୍ପବଦ୍ଧ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୬୮ ମସିହାରେ ତାଙ୍କର ମହାପ୍ରୟାଣ ଘଟିଲା ।



ସାର୍ ଇ.ଭି. ଆପ୍ଲଟନ୍ (Sir E. V. Appleton)
[1892—1965]

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପରସ୍ତର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିବାରୁ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସାର୍ ଏଡ୍‌ୱାର୍ଡ ଆପ୍ଲେଟନ୍‌ଙ୍କୁ ୧୯୪୭ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧବେଳେ ତାଙ୍କୁ ବ୍ରିଟିଶ ସରକାର ଜଣେ ରେଡ଼ିଓ ଅଫିସର୍ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତି କରିଥିଲେ । ଯୁଦ୍ଧର ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବେତାର ସଂକେତଗୁଡ଼ିକୁ ଟ୍ରାନ୍‌ସମିଟର ଦ୍ୱାରା ଯେପରିଭାବରେ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ବିକିରିତ କରାଯାଉଥିଲା, ତାଂକୁ ସ୍ୱଚକ୍ଷୁରେ ଦେଖିବା ପରେ ସେ ବେତାର ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହେଲେ । ଏହାହିଁ ତାଙ୍କ ଭବିଷ୍ୟତ ଜୀବନର ମାର୍ଗ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିଥିଲା ।

ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ:—

ଇଂଲଣ୍ଡର ୟର୍କସାୟାର୍‌ସ୍ଥିତ ବ୍ରାଡ୍‌ଫୋର୍ଡ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଆପ୍ଲେଟନ୍ ୧୮୯୨ ମସିହାରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ସେଣ୍ଟ ଜନ୍‌ସ୍ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ ୧୯୧୯ ମସିହାରେ ସେହି ସୁବିଦିତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର 'ଫେଲୋ' ରୂପେ ମନୋନୀତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୨୪ ମସିହାରେ ସେ ଲଣ୍ଡନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଅଧୀନରେ ଥିବା କିଙ୍ଗ୍‌ସ୍ କଲେଜର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ସୁଦୀର୍ଘ ୧୨ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଦାୟିତ୍ୱ ସୁରୁଖୁରୁରୂପେ ତୁଲାଇବା ପରେ ସେ ୧୯୩୬ ମସିହାରେ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପ୍ରାକୃତିକ ଦର୍ଶନ (ନାଚୁରାଲ ଫିଲୋସଫି) ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧାପକ ଭାବରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ସଂକଟାପନ୍ନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ତତ୍‌କାଳୀନ ବ୍ରିଟିଶ ସରକାର ତାଙ୍କୁ 'ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ବୈଷୟିକ ଗବେଷଣା ସଂସ୍ଥା'ର ସେକ୍ରେଟାରୀରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ କରିଥିଲେ । ଇତ୍ୟବସରରେ ସେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଓ ରାଡାର୍ ସମ୍ପର୍କରେ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା କରିବା ପୂର୍ବକ ଦେଶମାତୃକାର ଅଶେଷ ସେବା କରିଥିଲେ । ୧୯୪୯ ମସିହାରେ ସେ ଏଡ଼ିନ୍‌ବରୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଅଧକ୍ଷ ଓ କୁଳପତି ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଜଣେ ସୁଶାସକ ରୂପେ ଆପ୍ଲେଟନ୍ ଏହି ଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ଦକ୍ଷତାର ସହ ସମ୍ପାଦନ କରିଥିଲେ ।

ଆପ୍ଲଟନ୍‌ଙ୍କର ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା —

ଭୂପୃଷ୍ଠର ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱକୁ ପ୍ରାୟ ୫୦ ମାଇଲ ଠାରୁ ୨୦୦ ମାଇଲ୍ ମଧ୍ୟରେ ସୀମିତ ଥିବା ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପରସ୍ତରଟି ଆୟନମଣ୍ଡଳ ବା ଆୟନୋସ୍ଫିଅର୍ ନାମରେ ଅଭିହିତ । ଏ କେ. କନେଲି ଏବଂ ହେଭିସାଇଡ୍ ନାମକ ଦୁଇଜଣ ପ୍ରବୀଣ, ବୈଜ୍ଞାନିକ ବିଂଶଶତାବ୍ଦୀର ପ୍ରାରମ୍ଭରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ଜଣାଇ ଦେଇଥିଲେ ଯେ, ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ଆବେଶ ଧାରିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଛନ୍ତି । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଦ୍ୱିତୀୟ ଦଶକରେ ଆପ୍ଲଟନ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ସଫଳ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ, ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଗୋଟିଏ ସ୍ତରରେ ବାସ୍ତବିକ ଆବେଶଧାରିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଛନ୍ତି । ବିଚକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ରକୌଶଳ ସାହାଯ୍ୟରେ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ସେ ଏ ବିଷୟରେ ବହୁ ଉପାଦେୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଲେ । ଏବେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଏହି ସ୍ତରଟିକୁ 'କନେଲି ହେଭିସାଇଡ୍' ସ୍ତର ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି ।

ଟ୍ରାନ୍‌ସ୍‌ମିଟର ବା ସଂଚାରକଠାରୁ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ବିକୀରିତ ହେଉଥିବା ବେତାର ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକୁ କିପରି ସୁଦୂର ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ପହଞ୍ଚାଇ ଦେଇ ଦୂର ଦୂରାନ୍ତର ସ୍ଥାନମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇ ପାରିବ, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସମସ୍ୟାଟି ତାଙ୍କ ମନରେ ଗଭୀର ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ସେ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ । ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱଗାମୀ ବେତାର ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଆବେଶଧାରିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଠାରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ପୁନର୍ବାର ଭୂପୃଷ୍ଠ ଆଡ଼କୁ ଫେରି ଆସୁଛି । କେଉଁ ବେତାର ତରଙ୍ଗ କେତେ ପରିମାଣରେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପରସ୍ତର ଭିତରକୁ ପ୍ରବେଶ କରି ପାରିବ, ତାହା ତାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରୁଛି । ନିଜ ଗବେଷଣାରୁ ସେ ଜାଣି ପାରିଲେ ଯେ, ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ପରିମାଣକୁ କମାଇ ଦେବା ଦ୍ୱାରା ବେତାର ତରଙ୍ଗ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳର ଭିତରକୁ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ପ୍ରବେଶ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହେଉଛି । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରେରିତ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବେତାର ତରଙ୍ଗ ବା ସର୍ଟୱେଭ୍ ବାୟୁମଣ୍ଡଳର କନେଲି ହେଭିସାଇଡ୍ ସ୍ତରକୁ ଅତିକ୍ରମ କରାଯାଇଥିଲା । ଏହା ଯେଉଁ ସ୍ତରଠାରୁ ପ୍ରତିଫଳିତ ହୋଇ ଭୂପୃଷ୍ଠଆଡ଼କୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ କରିଥିଲା, ଆଜିକାଲି ସେହି ସ୍ତରଟିର ନାମ ତାଙ୍କରି ନାମାନୁସାରେ ଆପ୍ଲଟନ୍ ସ୍ତର ରଖାଯାଇଛି । ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ବେତାର ତରଙ୍ଗ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭିତରକୁ ସର୍ବାଧିକ କେତେ ଉଚ୍ଚତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରବେଶ କରି ପାରିବ, ତାହା ସେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ସ୍ୱଭାବ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ପାରିଥିଲେ । ଏପରିଭାବରେ ସର୍ଟୱେଭ୍ ଦ୍ୱାରା ଦୂରଦୂରାନ୍ତର ସ୍ଥାନ ଗୁଡ଼ିକ ସହିତ ବେତାର

ଯୋଗାଯୋଗ ସ୍ଥାପନ କରିବା ପାଇଁ ସେ ବହୁ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ । ଯୋଗାଯୋଗ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏଗୁଡ଼ିକର ଵିନିଯୋଗ କରାଯିବାରୁ ସ୍ୱଳ୍ପଦୀର୍ଘ ଅନୁଯାୟୀ ଶକ୍ତିଶାଳୀ ଟ୍ରାନ୍ସମିଟର ଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ମାଣ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧ ବେଳେ ସରକାରଙ୍କ ଆହ୍ୱାନରେ ସେ ରାଡ଼ାର୍ ଯନ୍ତ୍ରର ଉନ୍ନତି ବିଧାନ କରି ଶତ୍ରୁର ଅତର୍କିତ ବିମାନ ଆକ୍ରମଣ କବଳରୁ ନିଜ ଦେଶକୁ ରକ୍ଷାକରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ ।

ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ —

ତାଙ୍କର ମହନୀୟ ଉଦ୍ଭାବନଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ସମେତ ତାଙ୍କୁ ଆହୁରି ଅନେକ ପ୍ରକାରେ ସମ୍ମାନ କରାଯାଇଥିଲା । ତାଙ୍କ ଅନବଦ୍ୟ ଅବଦାନ ଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ୧୬ ଟି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ତାଙ୍କୁ ସମ୍ମାନସୂଚକ ଡକ୍ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ଇଂଲଣ୍ଡର ମହାମାନ୍ୟା ରାଣୀ ତାଙ୍କୁ ସାର୍ ଉପାଧି ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ୧୯୩୮ ମସିହାରୁ ୧୯୫୪ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଦୀର୍ଘ ୧୬ ବର୍ଷ ଧରି ସେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସ୍ତରରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିବା 'ଇଣ୍ଟର୍ନାସନାଲ୍ ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍ ରେଡ଼ିଓ ୟୁନିଅନ୍' ନାମକ ଏକ ସଂସ୍ଥାର ସଭାପତି ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ନିଜର ଅସାଧାରଣ ପ୍ରତିଭା ଯୋଗୁଁ ୧୯୨୭ ଖ୍ରୀଷ୍ଟାବ୍ଦରେ ସେ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟ ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ ହୋଇଥିଲେ ଏବଂ ୧୯୩୩ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ 'ହ୍ୟୁଜ୍' ପଦକ ଅର୍ପଣ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପରସ୍ତର ସଂପର୍କରେ ବହୁ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେଇ ସେ ବେତାର ଯୋଗାଯୋଗକୁ ଯେପରିଭାବରେ ସମୃଦ୍ଧ କରି ପାରିଛନ୍ତି, ସେଥିପାଇଁ ମାନବଜାତି ଚିରଦିନ ପାଇଁ ତାଙ୍କୁ ମନେ ରଖିବ ।

—*—

ଏ. ଏଚ୍. ବେକେରେଲ୍ (A. H. Becquerel)
[1852—1908]

୧୮୯୬ ମସିହାର ଶୀତଋତୁର ଶେଷଭାଗ ଆଡ଼କୁ ପାଣିପାଗ ଘୋଡ଼ିଯିବା ହେତୁ ଅବନିସ୍ମାତ୍ମକ ଗବେଷଣାକୁ ସାମୟିକ ଭାବରେ ବନ୍ଦକରି ଦିଆଗଲା । ତାର କିଛିଦିନ ପରେ ଗବେଷଣାରେ ପୂର୍ବରୁ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିବା ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ଫିଲମ୍ ଉପରେ ଦୃଷ୍ଟି ନିକ୍ଷେପ କରି ପ୍ରବୀଣ ଫରାସୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବେକେରେଲ୍ ଏକ ଅଦ୍ଭୁତ ଦୃଶ୍ୟ ଦେଖି ପାରିଥିଲେ । ଆଲୋକଦ୍ୱାରା ଆଦୌ ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ନ ଥିବା ଫିଲମ୍ଟି କୁହୁଡ଼ିଆ ପଡ଼ିଯାଇଥିବାର ଦେଖି ତାଙ୍କ ମନରେ ଏହାର ଠିକ କାରଣ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାପାଇଁ କୌତୂହଳ ଜନ୍ମିଲା । ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଆକସ୍ମିକ ଭାବରେ ଯେଉଁ ଦୃଶ୍ୟଟି ତାଙ୍କ ମନରେ ଅସୀମ କୌତୂହଳ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ସେ ପ୍ରାକୃତିକ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା (Natural radioactivity) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ବିଜ୍ଞାନଜଗତକୁ ବହୁ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ । ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଆବିଷ୍କାରକ ରୂପେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ପଥରେ ଏକ ମାଇଲଖୁଣ୍ଟ ସ୍ଥାପନ କରିଥିବାରୁ ୧୯୦୩ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ପିରେକ୍ୟୁରି ଓ ମ୍ୟାରିକ୍ୟୁରିଙ୍କ ସହ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଇ ଥିଲା ।

କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ—

୧୮୫୨ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ମାସ ୧୫ ତାରିଖରେ ଆଣ୍ଟୋଇନ ଅଁରି ବେକେରେଲ୍ ଏକ ଆଭିଜାତ୍ୟସମ୍ପନ୍ନ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷିତ ପରିବାରରେ ଫ୍ରାନ୍ସର ରାଜଧାନୀ ପ୍ୟାରିସ୍ ନଗରୀରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଜେଜେ ବାପା ଆଣ୍ଟୋଇନ ଜାର୍ ବେକେରେଲ୍ ନେପୋଲିଅନ୍ଙ୍କ ଅମଳାନୁକୂଳରେ ଫରାସୀ ସେନାବାହିନୀ ପକ୍ଷରୁ ରଣାଙ୍ଗନରେ ଅବତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇ ଅସୀମ ବୀରତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । ଓ୍ୱାଟର୍‌ଲୁଠାରେ ଇତିହାସ ପ୍ରସିଦ୍ଧ ସମରର ଅବସାନ ଘଟିବା ପରେ ସେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରି ବିଦ୍ୟୁତ୍-ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରର (Elcctrochcmistry)ର ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରତିଷ୍ଠାତା ରୂପେ ଅଶେଷ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ବେକେରେଲ୍ଙ୍କ ପିତା ଆଲେକଜାଣ୍ଡର୍ ଏଡ୍‌ମଣ୍ଡ ବେକେରେଲ୍ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆଲୋକ, ସୌର ବିକିରଣ ଓ ସ୍ଫୁରଦୀପ୍ତି (Phosphore scence) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରି ବହୁ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ । ତାପ ଦୀପ୍ତି (Fluorescence)

ପ୍ରସିଦ୍ଧୀପ୍ତ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିବା ବେକେରେଲ୍ ପରିବାରର ଏକ ବଂଶାନୁକ୍ରମିକ ଅଭ୍ୟାସ ବୋଲି କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ ।

ଏପରି ଏକ ଆଭିଜାତ୍ୟସମ୍ପନ୍ନ ପରିବାରର ଗୌରବାବହ ପରମ୍ପରାକୁ ଅକ୍ଷୁର୍ଣ୍ଣ ରଖିବା ଲାଗି ବାଲ୍ୟକାଳରୁ ବେକେରେଲ୍ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଜ୍ଞାନ ଅର୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ ବିଶେଷ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ । କୃତତ୍ୱର ସହ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ ଏକୋଲେ ପଲିଟେକ୍‌ନିକ୍ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ସେଠାରେ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ବିଦ୍ୟା ଅଧ୍ୟୟନ କରୁଥିବା ସମୟରେ ସେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ପଡ଼ିଲେ । ସ୍ନାତକ ଉପାଧି ଲାଭ କରିବା ପରେ ସେ ୧୮୭୫ ମସିହାରେ ଏହି ମହାବିଦ୍ୟାଳୟରେ ସହକାରୀ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ୩ ବର୍ଷ କାଳ ଏଠାରେ ନିଜର ଦାୟିତ୍ୱ ସୁରୁଖୁରୂପେ ସଂପାଦନ କରିବା ପରେ ସେ ୧୮୭୮ ମସିହାରେ 'ମ୍ୟୁଜିଅମ୍ ଅଫ୍ ନାଚୁରାଲ୍ ହିଷ୍ଟ୍ରି' ନାମକ ଏକ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ 'ଆସିଷ୍ଟାଣ୍ଟ୍ ନାଚୁରାଲିଷ୍ଟ୍' ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ସେଠାର ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚକୋଟିର ଗବେଷଣା କରି ସେ ଅଶେଷ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ୧୮୯୨ ମସିହାରେ ତାଙ୍କ ପିତା ଏହି ମ୍ୟୁଜିଅମ୍‌ର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ପଦରୁ ଅବସର ନେବା ପରେ ସେ ସ୍ୱୟଂ ସେହି ପଦବୀ ରୂପେ ତାଙ୍କ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ୧୮୯୫ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେହି ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ରହିବା ପରେ ସେ ସୁବିଦିତ ଇକୋଲେ ପଲିଟେକ୍‌ନିକ୍ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ୧୯୦୮ ମସିହା ଅଗଷ୍ଟ ମାସ ୨୫ ତାରିଖ ଦିନ ସେ ଇହଲୀଳା ସମ୍ବରଣ କଲେ । ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଉକ୍ତ ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟ ସୁରୁଖୁରୂପେ ସଂପାଦନ କରି ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅଶେଷ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିଥିଲେ ।

ବେକେରେଲଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା :

ଆଲୋକର ଧ୍ରୁବଣ (Polarization) ଉପରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ ଶକ୍ତିର ପ୍ରଭାବ ଭୂ-ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଫଟିକ ଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା (Grystals) ଆଲୋକର ଅବଶୋଷଣ ପ୍ରଭୃତି ଅଭିନିବିଷ୍ଟାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରି ଯୌବନାବସ୍ଥାରେ ବେକେରେଲ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅଶେଷ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଐତିହାସିକ ଆବିଷ୍କାର ଯୋଗୁ ସେ ପ୍ରସିଦ୍ଧି ଲାଭ କଲେ ।

ତେଜସ୍କ୍ରିୟତାର ଆବିଷ୍କାର :—

ଅତିପ୍ରସିଦ୍ଧ ବ୍ରିଟିଶ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ରଣ୍ଟଜେନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ଆବିଷ୍କାର ହେବା ପରେ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି ରଶ୍ମିର ଉତ୍ପାଦନ ଏବଂ ଏହାର ବିଲକ୍ଷଣ କର୍ମଦକ୍ଷତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅନୁଶୀଳନ କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ତେଣୁ ଅନ୍ୟମାନଙ୍କ ପରି ବେକେରେଲ୍ ମଧ୍ୟ ଏରୂପ ଗବେଷଣା ପ୍ରତି ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । କୌଣସି ତାପଦୀପ୍ତ ବସ୍ତୁରୁ ରଂଜନ-ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହେଉଛି କି ନାହିଁ ଜାଣିବା ଲାଗି ସେ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ ।

୧୮୯୬ ମସିହା ଫେବ୍ରୁୟାରୀ ମାସରେ ସେ ଗୋଟିଏ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ ଫିଲ୍ମକୁ କଳା କାଗଜ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ କରି ଖରାରେ ରଖି ଦେଇଥିଲେ । ସେଥିଉପରେ ସେ ଖଣ୍ଡେ ତାପଦୀପ୍ତ ରାସାୟନିକ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟ ରଖି ଦେଇଥିଲେ । ଏପରି କରିବାର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି ଏହି ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ତାପଦୀପ୍ତ ବସ୍ତୁରୁ ଯଦି ରଂଜନ ରଶ୍ମି ବିକିରିତ ହୁଏ, ତାହାହେଲେ ଏହି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ରଶ୍ମି କଳାକାଗଜ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରି ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ଫିଲ୍ମ୍‌ଟିକୁ କୁହୁଡ଼ିଆ (Fogged) କରି ଦେଇ ପାରିବ । ଦୃଶ୍ୟମାନ ଆଲୋକ ବା ଅଦୃଶ୍ୟ ବାଇଗଣି ରଶ୍ମି କଳାକାଗଜ ଦେଇ ଫିଲ୍ମ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପହଞ୍ଚି ପାରିବାର ସମ୍ଭାବନା ନ ଥିବାରୁ, ସେ ଏହି ସହଜ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନରେ ତାପଦୀପ୍ତ ବସ୍ତୁରୁ ରଂଜନ ରଶ୍ମି ଉତ୍ପାଦନ କରିବାର ଉପାୟ ଆବିଷ୍କାର କରିବାକୁ ଉଦ୍ୟମ କରିଥିଲେ । ପଟାସିଅମ୍ ୟୁରାନିଲ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ନାମକ ୟୁରାନିଅମ୍ ପରମାଣୁ ଧାରିତ ଏକ ତାପଦୀପ୍ତ ବସ୍ତୁକୁ ସେ ଏରୂପ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବ୍ୟବହାର କଲେ । ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପରେ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟ୍‌ଟିକୁ ଡେଭଲପ୍ କରିବା ଦ୍ୱାରା ସେ ଦେଖିଲେ ଯେ, ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି ଆଶାନୁରୂପରେ କୁହୁଡ଼ିଆ ପଡ଼ିଯାଇଛି । ଏହି ଅଭିଜ୍ଞତା କରିବା ଦ୍ୱାରା ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବା ଯୋଗୁଁ, ପଟାସିଅମ୍ ୟୁରାନିଲ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ରୁ ଯେଉଁ ରଶ୍ମି ନିର୍ଗତ ହେଉଛି, ତାହା କଳା କାଗଜକୁ ଭେଦକରି ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟ୍‌ଟିକୁ ପ୍ରଭାବିତ କରୁଛି । ତତ୍କାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ରଶ୍ମି ପାଖରେ ଏରୂପ ଧର୍ମ କୁହୁଡ଼ିଆ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରାଯାଇ ନ ଥିବାରୁ, ବେକେରେଲ୍ ସ୍ଥିର କଲେ ଯେ ତାପଦୀପ୍ତ ପଟାସିଅମ୍ ୟୁରାନିଲ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ରଂଜନରଶ୍ମି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିପାରେ ।

ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ସତ୍ୟାପନ କରିବାପାଇଁ ସେ ଆଉ ଥରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପରୀକ୍ଷାଟିର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରିବାକୁ ଇଚ୍ଛା କଲେ । ତେଣୁ ସେ ଗୋଟିଏ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟ୍‌କୁ କଳାକନାରେ ଘୋଡ଼ାଇ ଦେଇ ତାଙ୍କ ଆଲମାରୀ ଭିତରେ ରଖିଲେ ଏବଂ ଅଭ୍ୟାସବଶତଃ ଖଣ୍ଡିଏ ପଟାସିଅମ୍ ୟୁରାନିଲ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌କୁ ତା ଉପରେ ରଖିଦେଲେ ।

ପାର୍ ମେଘୁଆ ହୋଇଥିବାରୁ ଏହାକୁ ଖରାରେ ରଖିଦେବା ସଂଭବ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ମାତ୍ର ଅନେକ ଦିନ ଧରି କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ ପାଗ ମେଘୁଆ ରହିବାରୁ ଏବଂ ପାଣିପାଗରେ ଉନ୍ନତ ଘଟିବାର କୌଣସି ସୂଚନା ନ ମିଳିବାରୁ ସେ ଧୈର୍ଯ୍ୟଚ୍ୟୁତ ହୋଇ ନ ପାରି ଆଲମାରୀରେ ରଖାଯାଇଥିବା ପ୍ଲେଟ୍‌ଟିକୁ ଡେଭଲପ୍ କରିଦେଲେ । ସେ ଭାବିଥିଲେ ଯେ, ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ମଧ୍ୟ ତାପଦୀପ୍ତ ବସ୍ତୁ ଠାରୁ ଯଦି ଅକସ୍ମାତ୍ କ୍ଷୀଣ ରଶ୍ମି ବିକିରିତ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ସେହି ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟ କଳାକନାକୁ ଭେଦ କରି ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟ ଉପରେ ସାମାନ୍ୟ ପ୍ରଭାବ ପକାଇଥିବ । ତେଣୁ ଡେଭଲପ୍ କରାଯାଇଥିବା ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣରେ କୁହୁଡ଼ିଆ ପଡ଼ିଥିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି । ମାତ୍ର ଅତ୍ୟନ୍ତ ଆଶ୍ଚର୍ଯ୍ୟର କଥା ଯେ, ଡେଭଲପ କରାଯାଇଥିବା ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି ସମଧିକ ପରିମାଣରେ କୁହୁଡ଼ିଆ ପଡ଼ିଯାଇଥିବାର ଦେଖାଗଲା । ଏରୂପ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରୁ ବେକେରେଲ୍ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ପଟାସିଅମ୍ ୟୁରାନିଲ ସଲ୍‌ଫେଟରୁ ଯେଉଁ ରଶ୍ମି ବିକିରିତ ହେଉଛି, ତାହା ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକ ଦ୍ୱାରା ଆଦୌ ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହେଉ ନାହିଁ । ଏରୂପ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେବା ପରେ ବେକେରେଲ୍ ସୂର୍ଯ୍ୟାଲୋକକୁ ଆଦୌ ବିଚାରକୁ ନ ନେଇ ପରୀକ୍ଷାଗାରର ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଏହି ବସ୍ତୁରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ରଶ୍ମିର ଭୌତିକ ପ୍ରକୃତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହେଲେ । ଏରୂପ ଅଭିଜ୍ଞତାର ଫଳରୁ ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ପଟାସିଅମ୍ ୟୁରାନିଲ୍ ସଲ୍‌ଫେଟ୍‌ରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ରଶ୍ମି ରଂଜନ ରଶ୍ମି ତୁଲ୍ୟ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବେଶ କରିପାରୁଛି । ପୁଣି ଏହା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହେବାଯୋଗୁଁ ବାୟୁର ଆୟନୀଭବନ ଘଟୁଛି ଏବଂ ପଟାସିଅମ୍ ୟୁରାନିଲ ସଲ୍‌ଫେଟ୍ ନିଜ ଠାରୁ ଅବିଶ୍ରାନ୍ତ ଭାବରେ ଏରୂପ ରଶ୍ମି ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗକୁ ବିକିରଣ କରିପାରୁଛି । ୧୮୯୮ ମସିହାରେ ପ୍ରବୀଣା ବୈଜ୍ଞାନିକ ମ୍ୟାଡାମ କ୍ୟୁରି ଏହି ଘଟଣାକୁ 'ରେଡ଼ିଓଆକ୍‌ଟିଭିଟି' (ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା) ନାମରେ ଅଭିହିତ କଲେ । ଅର୍ଥାତ୍, କୌଣସି ଗୋଟିଏ ବସ୍ତୁ ସ୍ୱାଭାବିକ ଅବସ୍ଥାରେ ନିଜ ଠାରୁ ଅବିଶ୍ରାନ୍ତ ଭାବରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରି ନିଜର କ୍ଷୟ ଘଟାଉଥିବାର ଘଟଣାଟିକୁ 'ରେଡ଼ିଓଆକ୍‌ଟିଭିଟି' ନାମରେ ନାମିତ କରାଗଲା ଏବଂ ଏରୂପ ଗୁଣର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥିବା ବସ୍ତୁକୁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ (ବା ରେଡ଼ିଓ ଆକ୍‌ଟିଭ୍) ବସ୍ତୁ ବୋଲି କୁହାଗଲା ।

୧୮୯୯ ମସିହା ବେଳକୁ ବେକେରେଲ୍ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଯୋଗୁଁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ରଶ୍ମିକୁ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଦ୍ୱାରା ବିକ୍ଷେପିତ (Deflected) କରାଯାଇ ପାରିବ । ତେଣୁ, ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ରଶ୍ମି ଆଂଶିକ ଭାବରେ ଆବେଶ ଧାରିତ କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପି କ୍ଷୁଦ୍ର କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଥିବା ସଂପର୍କରେ ସେ ସୂଚନା

ପ୍ରଦାନ କଲେ । ସେତେବେଳକୁ ଅବିସ୍ମରଣୀୟ ବ୍ରିଟିଶ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଜେ. ଜେ. ଟମସନ୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକାଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରି ତାର ଭୌତିକ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସବିଶେଷ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥିଲେ । ୧୯୦୦ ମସିହା ବେଳକୁ ଅଭିଜ୍ଞତା ଫଳରୁ ବେକେରେଲ୍ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁରୁ ବିକିରିତ ରଶ୍ମିର ଯେଉଁ ଅଂଶଟି ଋଣାତ୍ମକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଆବେଶଧାରିତ ହୋଇଥିବାର ଜଣାପଡ଼ିଛି, ତାହା ଦ୍ରୁତବେଗଗାମୀ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନମାନଙ୍କ ସମାହାରରେ ହିଁ ଗଠିତ ହୋଇଛି ।

୧୯୦୧ ମସିହାରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ବେକେରେଲ୍ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ପଟାସିଅମ୍ ୟୁରାନିଲ୍ ସଲ୍‌ଫେଟରେ ଥିବା କେବଳ ୟୁରାନିୟମ୍ ହିଁ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛି । ପଟାସିଅମ୍ ବା ସଲେଫର୍‌ଦ୍ ଏରୂପ କର୍ମକୁଶଳତା ଆଦୌ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁନାହାନ୍ତି । ୟୁରାନିୟମ୍‌ରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ରଶ୍ମି ଆଣବିକ ଭାବରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଧାରଣ କରିଥିବାର ନିର୍ଭରଯୋଗ୍ୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଥିବାରୁ, ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜଣାପଡ଼ିଗଲା ଯେ, ଏହି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନପୁଞ୍ଜକ ୟୁରାନିୟମ୍ ପରମାଣୁ ଠାରୁ ହିଁ ଆଗତ ହୋଇଛନ୍ତି । ଏରୂପ ମହନୀୟ ଗବେଷଣା ନିଃସନ୍ଦେହ ଭାବରେ ପ୍ରତିପାଦନ କଲା ଯେ, ପରମାଣୁ ଅବିଭାଜ୍ୟ ନୁହେଁ । ପରମାଣୁରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ପର୍କରେ ଏପରି ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ପାଇସିବା ପରେ ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ବକ୍ୟୁରେଲ୍‌ଙ୍କ ଗବେଷଣାରୁ ପ୍ରେରଣା ପାଇଥିଲେ ।

ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ମୂଳଦୁଆ ପକାଇଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ବେକେରେଲ ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ସମ୍ମାନର ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରି ପାରିଛନ୍ତି ।

—o—

ସାର୍ ଡବ୍ଲିଉ : ଏଚ : ବ୍ରାଗ (Sir W. H. Bragg)

[1862—1942]

ସ୍ଫଟିକ ମାଧ୍ୟମରେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ବିବର୍ତ୍ତନ (Diffraction) ଘଟାଇ ସାର୍ ଉଇଲିଅମ୍ ହେନେରି ବ୍ରାଗ୍ ଓ ସାର୍ ଉଇଲିଅମ୍ ଲରେନ୍ସବ୍ରାଗ୍ ସ୍ଫଟିକର ଆଣବିକ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ । ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ବର୍ଣ୍ଣକ୍ରମ ମାପି ଯନ୍ତ୍ର (X-ray spectrometer) ନିର୍ମାଣ କରି ଏବଂ ଉଲ୍ଲିଖିତ କାର୍ଯ୍ୟ ସାଧନ ପାଇଁ ତାକୁ ବିଚକ୍ଷଣ ଭାବରେ ପ୍ରୟୋଗ କରି ହେନେରି ବ୍ରାଗ୍ ଓ ତାଙ୍କ ସୁଯୋଗ୍ୟପୁତ୍ର ଲରେନ୍ସ ବ୍ରାଗ୍ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ସ୍ଫଟିକମାନଙ୍କର ଆଣବିକ ଗଠନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରିଥିବାରୁ ଉଭୟଙ୍କୁ ୧୯୧୫ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ପିତା ଓ ପୁତ୍ର ପରସ୍ପର ସହଯୋଗିତାରେ ଗବେଷଣା କରି ସେଥିରେ ସଫଳତା ହାସଲ କରିଥିବା ଯୋଗୁଁ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପାଇଥିବା ଅନ୍ୟ ଏକ ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ବିଜ୍ଞାନର ଇତିହାସରେ ଅଦ୍ୟାବଧି ଦେଖାଯାଇ ନାହିଁ ।

କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ—

ଇଂଲଣ୍ଡର କମ୍ବରଲାଣ୍ଡ ରାଜ୍ୟର ଓ୍ୱିଗ୍‌ଟନ୍ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ହେନେରି ବ୍ରାଗ୍ ୧୮୬୨ ମସିହା ଜୁଲାଇ ମାସ ୨ ତାରିଖ ଦିନ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । କୃତିତ୍ୱର ସହ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ ଆଇଲ୍ ଅଫ୍ ମ୍ୟାନ୍‌ସ୍ଥିତ କିଙ୍ଗ୍ ଉଇଲିଅମ୍ସ୍ କଲେଜରେ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷା କରିଥିଲେ । ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ର ପରୀକ୍ଷାରେ ତୃତୀୟ ସ୍ଥାନ ଅଧିକାର କରି ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହେବା ପରେ ୧୮୧୧ ମସିହାରେ ସେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କାମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ବ୍ରିଟିଶ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଜେ. ଜେ. ଟମ୍‌ସନ୍ ସେତେବେଳକୁ ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ହେନେରି ବ୍ରାଗ ଟମ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଅଧ୍ୟୟନରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ ।

ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆରେ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ଆରମ୍ଭ –

ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆର ଆଡ଼ିଲେଡ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ତାଙ୍କୁ ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱ-ବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିବା ପାଇଁ

ଅନୁରୋଧ କରିଥିଲେ । ଏହି ନିମନ୍ତ୍ରଣକୁ ଗ୍ରହଣ କରି ସେ ୧୮୮୬ ମସିହାରେ ଉକ୍ତ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ର ଓ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ-ଦେଇଥିଲେ ।

ସେଠାରେ ଅଧ୍ୟାପନା ଦାୟିତ୍ୱ ସୁସ୍ଥରୂପେ ଚଳାଇଥିବାବେଳେ ବ୍ରାଗ୍ ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ସେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ଆଲ୍ଫା କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ଶକ୍ତି ଧାରଣ କରିଥାନ୍ତି ଏବଂ ଏଥିପାଇଁ ସେମାନେ ବାୟୁ ବା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ମାଧ୍ୟମ ମଧ୍ୟରେ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦୂରତା ଅତିକ୍ରମ କରିବା ପରେ ଉକ୍ତ ମାଧ୍ୟମ ଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ହୋଇ ଯାଆନ୍ତି । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ପ୍ରସୂତ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କୌଣସି ଏକ ମାଧ୍ୟମ ମଧ୍ୟରେ ରେଡ଼ିଅମ୍‌ରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଗତିଶୀଳ ଆଲ୍ଫାକଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଦୂରତା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ସେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାଧ୍ୟମରେ ଗତିଶୀଳ ହେଉଥିଲେ ହେଁ ଏହି ଆଲ୍ଫା କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ଦୂରତା ବା ରେଞ୍ଜ ସର୍ବଦା ସମାନ ରହୁ ନାହିଁ ଏବଂ ଏହି ରେଞ୍ଜର୍ ପରିମାଣରେ ଯଥେଷ୍ଟ ଅସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଦେଖାଯାଉଛି ।

ବ୍ରାଗ୍ ଏରୂପ ଗବେଷଣା କରିବା ପୂର୍ବରୁ ରୁଦରଫୋର୍ଡ୍ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ରେଡ଼ିଅମ୍ ପରି ଗୋଟିଏ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ବସ୍ତୁ, ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ଯୋଗୁଁ ପର୍ଯ୍ୟାୟକ୍ରମେ ନିଜର କ୍ଷୟ ଘଟାଉଥିବା ସମୟରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥାଏ । କ୍ରମକ୍ଷୟ ଘଟୁଥିବା ହେତୁ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅବସ୍ଥାରେ ଏହା ଏକ ନୂତନ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁରେ ପରିଣତ ହୋଇଯାଏ, ଏବଂ ଏପରି ଭାବରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ବିଭିନ୍ନ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ପରମାଣୁରୁ ନିର୍ଗତ ଆଲ୍ଫା କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ରେଞ୍ଜ୍ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଯାଏ । ମୂଳତଃ ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼ ତେଜସ୍କ୍ରିୟ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ (Radioactive series) ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଉପସ୍ଥିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ବ୍ରାଗ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିଦେଲା । ଏହି ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ଯୋଗୁଁ ବ୍ରାଗ୍ ନିଜକୁ ଜଣେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରି ପାରିଥିଲେ ।

ସ୍ୱଦେଶରେ ବ୍ରାଗ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା:—

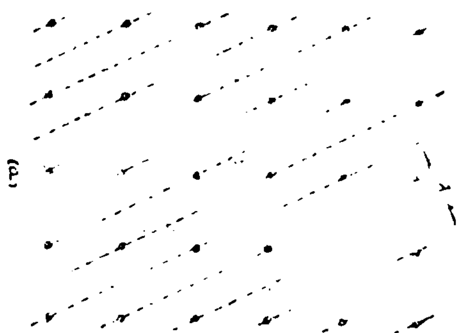
୧୯୦୯ ମସିହାରେ ବ୍ରାଗ୍ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରିଆସି ଲିଡସ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ୧୯୧୫ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ

ଏହି ପଦରେ ରହିବା ପରେ ସେ ଲଣ୍ଡନସ୍ଥିତ ୟୁନିଭରସିଟି କଲେଜର ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ ।

ଭନ୍ ଲାଉଙ୍କ ସାଲ୍‌ଫାଇଡ୍ ଫଳକ ମଧ୍ୟରେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିକୁ ଗତିଶୀଳ କରାଇ ତାର ବିବର୍ତ୍ତିନଜନିତ ଦୃଶ୍ୟକୁ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟ ଉପରେ ଦେଖିଥିଲେ । ଏହି ଆବିଷ୍କାର ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତ (Wave nature) ସପକ୍ଷରେ ସ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଲା । ଲିଡ୍‌ସ୍‌ଠାରେ ଅଧ୍ୟାପକ ଥିବା ବେଳେ ହେନେରି ବ୍ରାଗ୍ ଲାଉଙ୍କ ମୂଗାନ୍ତକାରୀ ଗବେଷଣା ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ । ୟୁନିଭରସିଟି କଲେଜରେ ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେବା ପରେ ଏରୂପ ଅଭିନିଘାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ସେ ସନ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ତାଙ୍କ ପୁତ୍ର ଲରେନ୍‌ସ ବ୍ରାଗ୍ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଅଧ୍ୟୟନରେ ରତ ଥିଲେ । ସେ ତାଙ୍କ ପିତାଙ୍କୁ ଏହି ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପାଇଁ ପ୍ରବର୍ତ୍ତାଇ ଥିଲେ । ପିତା ଓ ପୁତ୍ରଙ୍କ ମିଳିତ ଉଦ୍ୟମରେ ସ୍ଫଟିକ ମାଧ୍ୟମରେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେଲା ।

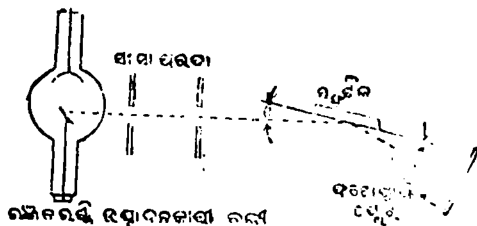
କେଉଁ ସର୍ତ୍ତଗୁଡ଼ିକୁ ପୂରଣ କଲେ କୌଣସି ସ୍ଫଟିକ ମଧ୍ୟରେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟିପାରିବ, ତାହା ସେମାନେ ଏକ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ସେ ସମୀକରଣଟି ହେଉଛି, $n\lambda = 2d \sin\theta$ । ଏଠାରେ, λ = ସ୍ଫଟିକ ଉପରେ ଆପତିତ ହେଉଥିବା ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ, n = ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣସଂଖ୍ୟା, d = ସ୍ଫଟିକ ଭିତରେ ପରମାଣୁଧାରିତ ଦୁଇଟି ପାର୍ଶ୍ୱବର୍ତ୍ତୀ ସମତଳ ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତା [ଚିତ୍ର ୧୧ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ], θ = ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଓ ଏହା ଆପତିତ ହେଉଥିବା ସ୍ଫଟିକର କୌଣସି ଏକ ସମତଳ ପୃଷ୍ଠ ମଧ୍ୟରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା କୋଣ ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ସମୀକରଣଟିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଜଣାପଡ଼ୁଛି ଯେ, ଯଦି λ ମୂଲ୍ୟ ପୂର୍ବରୁ ଜଣାଥିଲେ ଏବଂ ପରୀକ୍ଷା ଦ୍ୱାରା θର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରିଲେ ସହଜ ଗଣନା ଦ୍ୱାରା d ର ମୂଲ୍ୟ ନିରୂପଣ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଗୋଟିଏ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ବର୍ଣ୍ଣାଳିମାପୀ (x-Ray spectrometer)



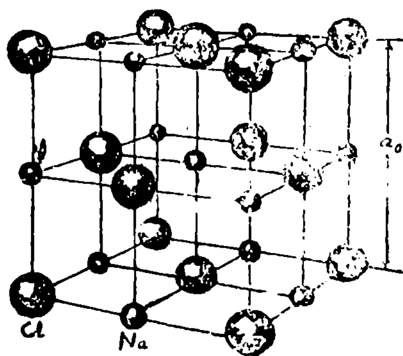
ଚିତ୍ର—୧୧

ବ୍ୟବହାର କରି ହେନେରି ବ୍ରାଗ୍ ଓ ଲରେନ୍ସ ବ୍ରାଗ୍ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଫଟିକଗୁଡ଼ିକ ପାଇଁ d ର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିବା ଯନ୍ତ୍ରର ସାଜସଜ୍ଜା ଚିତ୍ର—୧୨ ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି ।



ଚିତ୍ର—୧୨

ଏହି ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗବେଷଣା ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଫଟିକର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଅଙ୍ଗସଜ୍ଜା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିଲା । କୌଣସି ସ୍ଫଟିକକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ କିପରି ଭାବରେ ତନ୍ମଧ୍ୟରେ ସଜାଇ ହୋଇ ରହିଛନ୍ତି, ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍‌ଟିକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତତ୍‌ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ସଂଗ୍ରହ କରି ପାରିଲେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ସୋଡ଼ିଅମ୍ କ୍ଲୋରାଇଡ୍ ବା ସାଧାରଣ ଲବଣ ସ୍ଫଟିକକୁ ଗଠନ କରିଥିବା ସୋଡ଼ିଅମ୍ ଆୟନ ଓ କ୍ଲୋରିନ୍ ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ବିନ୍ୟାସ ଚିତ୍ର—୧୩ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି ।



ଚିତ୍ର—୧୩

କୌଣସି ଏକ ସ୍ଫଟିକକୁ ଗଠନ କରିବା ଅଣୁମାନଙ୍କର ଅଙ୍ଗସଜ୍ଜା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ପରେ, ଅର୍ଥାତ୍ dର ମୂଲ୍ୟ ଜାଣିସିବା ପରେ, ଉଲ୍ଲିଖିତ ସମୀକରଣ ସାହାଯ୍ୟରେ କୌଣସି ଯନ୍ତ୍ରଠାରୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ରଞ୍ଜନରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ (λ) ସଠିକ୍ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ମଧ୍ୟ ସଂଭବ ହେଲା । କାରଣ, ଅଭିଜ୍ଞତା ଫଳରୁ θ ର ମୂଲ୍ୟ ଜଣାପଡ଼ିଯିବାରୁ ଏବଂ d ର ମୂଲ୍ୟ ଆଗରୁ ଜଣାପଡ଼ିଥିବାରୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ସମୀକରଣ ଆବଲମ୍ବନରେ ହିସାବ କରି λ ର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଗଲା ।

ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ସାହାଯ୍ୟରେ ସ୍ଫଟିକର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଅଙ୍ଗସଜ୍ଜା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବାର କୌଶଳଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରି ହେନେରି ବ୍ରାଗ୍ ଓ ଲରେନ୍ସ ବ୍ରାଗ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତି ପଥରେ ଏକ ମାଇଲ ଖୁଣ୍ଟ ସ୍ଥାପନ କଲେ ।

ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧ ସମୟରେ ହେନେରି ବ୍ରାଗ୍ ସ୍ୱଦେଶର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବିଭାଗକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଗବେଷକମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ହାଇଡ୍ରୋଫୋନ୍ ନାମକ ଏକ କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ର ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ । ସମୁଦ୍ର ଗର୍ଭରେ ଲୁକ୍କାୟିତ ଭାବରେ ରହିଥିବା ବୁଡ଼ାଜାହାଜଗୁଡ଼ିକୁ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଠାବ କରାଯାଇ ପାରିଲା ।

ଲେଖକ ହେନେରି ବ୍ରାଗ୍ :—

ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଚାର ଘଟାଇ ଜନସାଧାରଣଙ୍କ ଜ୍ଞାନର ପରିସରକୁ ବଢ଼ାଇବା ନିମନ୍ତେ ସେ ଲେଖନୀ ଚାଳନ କରିଥିଲେ । ଫଳତଃ ଲେଖକ ବ୍ରାଗ୍ ଲୋକପ୍ରିୟ ବିଜ୍ଞାନ ସାହିତ୍ୟ ରଚୟିତାମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଲେଖକରୂପେ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିପାରିଛନ୍ତି । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରଚିତ '‥ନ୍ ଦି ନେଚର୍ ଅଫ୍ ଥିଙ୍ଗ୍ସ' (ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି) ଶୀର୍ଷକ ପୁସ୍ତକଟିକୁ ପାଠକଲେ ଯେ କୌଣସି ବିଜ୍ଞାନ-ପ୍ରେମୀ ପାଠକ ଉଲ୍ଲିଖିତ ମନ୍ତବ୍ୟର ଯଥାର୍ଥତା ଉପଲବ୍ଧି କରି ପାରିବେ ।

ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ :—

ମହାମତି ବୈଜ୍ଞାନିକ ହେନେରି ବ୍ରାଗ୍ ବହୁମୁଖୀ ଗବେଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ହେତୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ସମେତ ବହୁ ପ୍ରକାରେ ସମ୍ମାନିତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୨୦ ମସିହାରେ ସେ ଇଂଲଣ୍ଡର ମହାମାନ୍ୟା ରାଣୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ରାଜକୀୟ ସମ୍ମାନରେ ଭୂଷିତ ହୋଇଥିଲେ । ଜେମ୍ସ୍ ଦେଓ୍ୱାରଙ୍କ ପରେ ସେ ଗ୍ରେଟ୍ ବ୍ରିଟେନ୍‌ର ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ରୟାଲ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିଥିଲେ । ୧୯୩୫ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ସଭାପତି ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ କରାଯାଇଥିଲା । ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟି ଆନୁକୂଲ୍ୟରେ ତାଙ୍କୁ ରୁମଫୋର୍ଡ଼ ପଦକ ଅର୍ପଣ କରାଯାଇଥିଲା । ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ୧୬ ଟି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଦ୍ୱାରା ସେ ସମ୍ମାନସୂଚକ ଡକ୍‌ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ଦ୍ୱାରା ଭୂଷିତ ହୋଇଥିଲେ । ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ଉଦ୍‌ବେଗଜନକ ସମୟରେ ତାଙ୍କୁ ଗ୍ରେଟବ୍ରିଟେନର ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍ ଫଣ୍ଡ୍ କମିଟିର ଚେଆରମ୍ୟାନ୍ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ମାତ୍ର, ମିତ୍ରଶକ୍ତି ଏହି ଯୁଦ୍ଧରେ ବିପୁଳ ବିଜୟ ହାସଲ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ୧୯୪୨ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସ ୧୨ ତାରିଖ ଦିନ ଲଣ୍ଡନଠାରେ ତାଙ୍କ ମହାପ୍ରୟାଣ ଘଟିଲା ।

—

ସାର ଉଇଲିଅମ୍ ଲରେନ୍ସ ବ୍ରାଗ୍ (Sir W. L. Bragg)
[1890 . . . . .]

କୌଣସି ସ୍ଫଟିକର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଅଙ୍ଗସଜ୍ଜା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ସେଥିରେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ବିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇ ସାର୍ ଉଇଲିଅମ୍ ଲରେନ୍ସ ବ୍ରାଗ୍ ଓ ତାଙ୍କ ପିତା ସାର୍ ଉଇଲିଅମ୍ ହେନେରି ବ୍ରାଗ୍ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଜରିଆରେ ଯେପରି ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ, ତାହା ଅଧୁନା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଓ ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରର ପ୍ରଗତି ପଥରେ ଏକ ମାଇଲଖୁଣ୍ଟ ରୂପେ ବିବେଚିତ ହେଉଛି । ଏହି କୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବହୁବିଧ ସ୍ଫଟିକସ୍ଥିତ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଅଙ୍ଗସଜ୍ଜା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରି ପାରିଛନ୍ତି । ଏହାଦ୍ୱାରା ପ୍ରକୃତିର ଦୁଷ୍ପ୍ରାପ୍ୟ ବସ୍ତୁ ଗୁଡ଼ିକୁ ସୋପାନିକ ପ୍ରଣାଳୀରେ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଛି । ବିଜ୍ଞାନର ଭଣ୍ଡାରକୁ ପରିପୁଷ୍ଟ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ସେମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ କୌଶଳଟି ମାନବ ଜାତିର କଲ୍ୟାଣ ସାଧନ ନିମନ୍ତେ ଏକ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଛି । ଏହି ଅନବଦ୍ୟ ଅବଦାନର ମହନୀୟତା ତଥା ସୁଦୂରପ୍ରସାରୀ ଉପଯୋଗ ଯୋଗୁଁ ଉଭୟଙ୍କୁ ୧୯୧୫ ମସିହାରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବାଲ୍ୟଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା:

ସାର୍ ଉଇଲିଅମ୍ ହେନେରି ବ୍ରାଗ୍ ଅଷ୍ଟ୍ରେଲିଆର ଆଡ଼ିଲେଡ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଉଥିବା ସମୟରେ ୧୮୯୦ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସ ୩୧ ତାରିଖ ଦିନ ଉଇଲିଅମ୍ ଲରେନ୍ସ ବ୍ରାଗ୍ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଆଡ଼ିଲେଡ୍ ସ୍ଥିତ ବିଦ୍ୟାଳୟରେ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ର ଓ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ମନ ବଳାଇଥିଲେ । ସେ ପିତାଙ୍କ ଅନୁରୂପ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଧ୍ୟୟନରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ ।

କାମ୍ବ୍ରିଜ୍‌ଠାରେ ଛାତ୍ର ଥିବାବେଳେ ଭନ୍ ଲାଉ କର୍ତ୍ତୃକ ରଞ୍ଜନରଶ୍ମି ସମ୍ବଳିତ ଗବେଷଣା ତାଙ୍କ ମାନସପଟରେ ଗଭୀର ଛାପ ପକାଇଥିଲା । ତାଙ୍କ ପିତା ସେତେବେଳକୁ ଲିଡ୍ସ୍‌ଠାରେ ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥିଲେ । ଉଭୟେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ସ୍ୱକର୍ତ୍ତବ୍ୟ ସମ୍ପାଦନ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ବିବର୍ତ୍ତନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିନବ ସ୍ୱାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ମିଳିତ ଭାବରେ କରିବାପାଇଁ ସେମାନେ ସଙ୍କଳ୍ପବଦ୍ଧ ହୋଇଥିଲେ ।

ସ୍ଫଟିକ ମାଧ୍ୟମରେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ବିବର୍ତ୍ତନ: —

ଗୋଟିଏ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ବର୍ଣ୍ଣକ୍ରମମାପୀ ଯନ୍ତ୍ରର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇ ପିତା ଓ ପୁତ୍ର ସ୍ଫଟିକର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଜରିଆରେ ଯେପରି ଭାବରେ ସଠିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିପାରିଥିଲେ, ତାହା ହେନେରି ବ୍ରାଗ୍‌ଙ୍କ ଜୀବନୀରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇଛି । ତେଣୁ ଏଠାରେ ତାର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ମନେ ହେଉ ନାହିଁ । ଏହି ଗବେଷଣା ଯୋଗୁଁ କୌଣସି ଏକ ସ୍ଫଟିକର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଅବସ୍ଥା ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଅଭିନବ କୌଶଳ ଆବିଷ୍କୃତ ହୋଇଯିବାରୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଓ ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରର ଉନ୍ନତି ପଥରେ ଏହା ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଛି । ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡ଼ିବାଇ ଏହି ଗବେଷଣାର ଫଳକୁ ଅଧ୍ୟୟନ, ଅନୁଶୀଳନ କରି ଆୟନଗୁଡ଼ିକର ବିଯୋଜନ (Dissociation) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଛନ୍ତି ।

ପିତାଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ଲରେନ୍‌ସ ବ୍ରାଗ୍ ଏକ୍ସ୍‌ରେଜ୍ ଆଣ୍ଡ କ୍ରିଷ୍ଟାଲ ଷ୍ଟ୍ରକ୍‌ଚର୍ ୧୯୧୫ (ଅର୍ଥାତ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ଓ ସ୍ଫଟିକର ଗଠନ) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ସାରଗର୍ଭକ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ଏହି ପୁସ୍ତକଟି ଅଧୁନା ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏକ ଉପାଦେୟ ପୁସ୍ତକରୂପେ ବିବେଚିତ ହେଉଛି ।

ପଦୋନ୍ନତି ଓ ପ୍ରତିଷ୍ଠା ଲାଭ:

ନିଜର ତୀକ୍ଷ୍ଣ ପ୍ରତିଭାଯୋଗୁଁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ମାତ୍ର ୨୫ ବର୍ଷ ବୟସରେ ଲରେନ୍‌ସ ବ୍ରାଗ୍ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରାପ୍ତ ହେବାର ଗୌରବ ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ୧୯୧୯ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ମାଞ୍ଚେଷ୍ଟର-ସ୍ଥିତ ଭିକ୍‌ଟୋରିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର 'ଲ୍ୟାଙ୍ଗ୍‌ୱାର୍ଦି ପ୍ରଫେସର' ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ୧୯୩୮ ମସିହାରେ ସେ ସୁବିଦିତ କାମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଆସି ସେଠାର ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ 'କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ ପ୍ରଫେସର' ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ୧୯୩୭ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୩୮ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଇଂଲଣ୍ଡର 'ନାସନାଲ୍ ଫିଜିକାଲ ଲାବରେଟରୀ'ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିଥିଲେ । ୧୯୪୧ ମସିହାରେ ଇଂଲଣ୍ଡର ମହାମାନ୍ୟ ରାଣୀଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସେ ରାଜକୀୟ ସମ୍ମାନରେ ଭୂଷିତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୫୪ ମସିହାରେ ସେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ 'ରୟାଲ ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁସନ'ର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିଥିଲେ । ଏପରି ଭାବରେ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଲରେନ୍‌ସ ବ୍ରାଗ୍ ବହୁପ୍ରକାରେ ସମ୍ମାନିତ ହୋଇଛନ୍ତି ।

ଏ:ଏଚ୍: କମ୍ପଟନ୍ (A. H. Compton)
[1892—1962]

ବସ୍ତୁ ମାଧ୍ୟମରେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ବିଚ୍ଛୁରଣ ଘଟାଇ ମାର୍କିନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆର୍ଥର ହୋଲି କମ୍ପଟନ୍ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ, ବସ୍ତୁ ଉପରେ ଆପତିତ ହେଉଥିବା ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟଠାରୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅଧିକ ହୋଇଯାଉଛି । ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଏରୂପ ବୃଦ୍ଧି ପରିଲକ୍ଷିତ ହେବରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ଶକ୍ତି ଆପତିତ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ଶକ୍ତି ଠାରୁ କମ୍ ହୋଇଛି । ଏହି ଅଭିନବ ଅଭିଜ୍ଞତା ପ୍ରସୂତ ଫଳ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ସେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଥିଲେ । ୧୯୨୩ ମସିହାରେ ମାର୍କିନ ବୈଜ୍ଞାନିକ କମ୍ପଟନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଏରୂପ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରି ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ତାଙ୍କର ଏହି ଅନବଦ୍ୟ ଅବଦାନ ଯୋଗୁଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମିର କଣିକା ପ୍ରକୃତି (Particle nature of electromagnetic rays) ଆଧାରିତ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଆଲୋକ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଫୋଟନ୍ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସତ୍ୟତା ପୁନଃପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଥିଲା । ପ୍ରକୃତିର ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ପାଇଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଏହି ଗବେଷଣା ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଅନୁପ୍ରାଣିତ କରିଥିଲା । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସମ୍ପୃକ୍ତ କୋଣେ କମ୍ପଟନ୍ ବହୁମୁଖୀ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିଲେହେଁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଉଦ୍ଭାବନଟି ହେଉଛି ତାଙ୍କର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ । ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ ଅଧୁନା ଏହି ଐତିହାସିକ ଉଦ୍ଭାବନକୁ 'କମ୍ପଟନ୍ ପ୍ରଭାବ' (Compton effect) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ କମ୍ପଟନ୍‌ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ଉତ୍କର୍ଷ ଶୀଘ୍ର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉପଲବ୍ଧି ହୋଇଗଲା ଏବଂ ୧୯୨୭ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ବ୍ରିଟିଶ ପଦାର୍ଥବିତ୍ ସି. ଟି. ଆର୍. ଉଇଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ବା କ୍ଲାଉଡ୍ ଚେମ୍ବରର ନିର୍ମାତା ସହ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା ଓ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ଆରମ୍ଭ—

ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଓହାଓ ରାଜ୍ୟର ଉଷ୍ଟର ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ କମ୍ପଟନ୍ ୧୮୯୨ ସେପ୍ଟେମ୍ବର ମାସ ୧୦ ତାରିଖ ଦିନ ଏକ ଶିକ୍ଷିତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଉଷ୍ଟର ଠାରେ କୃତିତ୍ୱର ସହ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ଶେଷ କରିବା

ପରେ କମ୍ପଟନ୍ ସେଠାର ମହାବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ୧୯୧୩ ମସିହାରେ ସ୍ନାତକ ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ସେଠାରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ବେଳକୁ ତାଙ୍କ ପିତା ସେହି ମହାବିଦ୍ୟାଳୟର ଡିନ୍ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଅଧ୍ୟୟନ ଶେଷ କରି ସ୍ନାତକ ଉପାଧି ଲାଭ କରିବା ପରେ ଜ୍ଞାନଲିପ୍ସୁ କମ୍ପଟନ୍ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣାକୁ ନିଜର ବୃତ୍ତି ରୂପେ ନିର୍ବାଚନ କରିବାକୁ ସ୍ଥିର କଲେ । ଏହି ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଇବା ପାଇଁ ନିଜକୁ ଯୋଗ୍ୟ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେ ସୁବିଦିତ ପ୍ରିନ୍ସଟନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ କିଛିକାଳ ପାଇଁ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ୧୯୧୬ ମସିହାରେ ଗୋଟିଏ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ମୌଳିକ ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରି ସେ ଏହି ସୁନାମଧନ୍ୟ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଡକ୍ଟରେଟ ଉପାଧି ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ ।

୧୯୧୬ ମସିହା ଠାରୁ ବର୍ଷେ କାଳ ପାଇଁ ସେ ମିନେସୋଟା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ଏଥିଉତ୍ତାରୁ ଦୁଇବର୍ଷ କାଳ ସେ ପିଟ୍ସ୍‌ବର୍ଗ ସ୍ଥିତ ଓ୍ୱେଷ୍ଟିଂହାଉସ ଲ୍ୟାମ୍ପ କମ୍ପାନୀ ଅଧୀନରେ ଜଣେ ଇଞ୍ଜିନିୟର ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ୧୯୧୯ ମସିହାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିବା ପାଇଁ ସେ ସୁବିଦିତ କାମ୍ବ୍ରିଜ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଗଲେ । ସେତେବେଳକୁ ରୁଦରଫୋର୍ଡ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ବର୍ଷେ କାଳ ପାଇଁ ରୁଦରଫୋର୍ଡଙ୍କ ଅଧୀନରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ କମ୍ପଟନ୍ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାକୁ ଫେରିଗଲେ । ମିସୋରି ରାଜ୍ୟର ସେଣ୍ଟ୍‌ଲୁଇସ୍ ସ୍ଥିତ ଓ୍ୱାସିଂଟନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ତାଙ୍କୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରାଗଲା । ୩ ବର୍ଷ ପାଇଁ ଏହି ଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ସୁଚାରୁରୂପେ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ପରେ ସେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ ।

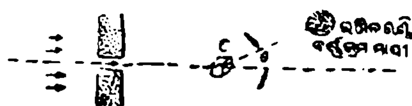
ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ବିଚ୍ଛୁରଣ କମ୍ପଟନ୍ ପ୍ରଭାବ:—

୧୯୦୮ ମସିହାରେ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବାର୍କଲା ବସ୍ତୁ ମାଧ୍ୟମରେ ରଞ୍ଜନ-ରଶ୍ମିର ବିଚ୍ଛୁରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରୁଥିଲେ । ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ଅବଶୋଷିତ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ପରିମାଣକୁ ସ୍ଥୂଳ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରି ସେ ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟରାଜି ଯୋଗାଇଥିଲେ ।

ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିର ବିଚ୍ଛୁରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାର ଉନ୍ନତି ବିଧାନ କରିବା ପାଇଁ କମ୍ପଟନ୍ ମନ ବଳାଇଥିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ହେନେରି ବ୍ରାଗ୍ ଓ ଲରେନ୍ସ ବ୍ରାଗ୍ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମି

ବର୍ଣ୍ଣକ୍ରମ ମାପୀ ଯନ୍ତ୍ରର ନିର୍ମାଣ ପଦ୍ଧତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ବିବରଣୀ ଯୋଗାଇଥିଲେ। ତେଣୁ କମ୍ପଟନ୍ ଏହି କର୍ମକୁଶଳୀ ଯନ୍ତ୍ରର ସହାୟତାରେ ବାକ୍‌ଲ ଙ୍କ ଗବେଷଣାର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହେଲେ। ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବ୍ୟବହୃତ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ଉପକରଣ ଗୁଡ଼ିକର ସାଙ୍କେତିକ ଚିତ୍ର-୧୪ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ହୋଇଛି।

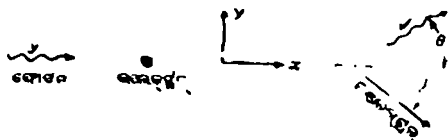
ରଂଜନ ରଶ୍ମି ଉତ୍ପାଦନ-କାଚ ନଳୀରୁ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଜ୍ଞାତ ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ରଂଜନ ରଶ୍ମିକୁ ସେ ଏକ ସଂକୀର୍ଣ୍ଣ ରଶ୍ମି ଆକାରରେ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ



(ଚିତ୍ର-୧୪)

ବସ୍ତୁ (C) ଉପରେ ଆପତିତ କରାଇଥିଲେ। ଏହି ବସ୍ତୁଦ୍ୱାରା ବିଚ୍ଛୁରିତ ହୋଇଯିବା ପରେ ସେ ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମିକୁ ଗୋଟିଏ ରଂଜନ ରଶ୍ମି ବର୍ଣ୍ଣକ୍ରମମାପୀ ମଧ୍ୟରେ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ। ଏହାଦ୍ୱାରା ଏହି ଯନ୍ତ୍ରସ୍ଥ ଫଟୋଗ୍ରାଫିକ୍ ପ୍ଲେଟ୍‌ଟି ଉକ୍ତ ରଶ୍ମିଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥିଲା। ସେହି ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍‌ଟିକୁ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ପରେ କମ୍ପଟନ୍ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଆପତିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇଛି।

ଏପରି ଏକ ଦୃଶ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କମ୍ପଟନ୍ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ମତକୁ ପୁନରୁଦ୍ଧାର କରି ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ରଂଜନ ରଶ୍ମି ଫୋଟନ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି। ବସ୍ତୁ ମାଧ୍ୟମରେ ଗତି-କଲାବେଳେ ଫୋଟନ୍ କଣିକା ଓ ବସ୍ତୁର ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ ମଧ୍ୟରେ ସଂଘର୍ଷ ଘଟୁଛି। ଏହି ସଂଘର୍ଷ ଯୋଗୁ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ଟି ଫୋଟନ୍ କଣିକାଠାରୁ କିଛି ପରିମାଣର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ସଂଗ୍ରହ କରି ଉକ୍ତ ବସ୍ତୁର କୌଣସି ଏକ ପରମାଣୁ କବଳରୁ ନିଜକୁ ମୁକ୍ତ କରି କୌଣସି ଏକ ଦିଗକୁ ଗତି କରୁଛି। ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଠାରୁ ଧକ୍କା ଖାଇବା ପରେ ଫୋଟନ୍ କଣିକା ପୂର୍ବାପେକ୍ଷା ଅଳ୍ପ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ଧାରଣ କରି ଅନ୍ୟ ଏକ ଦିଗକୁ ଗତି କରୁଛି। ଚିତ୍ର ୧୫ରୁ ଏହି ସଂପର୍କୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟ ଧାରଣା ମିଳିପାରିବ। ଉଲ୍ଲିଖିତ କାରଣରୁ ବିଚ୍ଛୁରଣ-



ଜନିତ ଶକ୍ତିରେ ହ୍ରାସ ଘଟୁଥିବାରୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ ଫୋଟନ୍ ଚିତ୍ର-୧୫

ବା ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ଆବୃତ୍ତି ଆପତିତ ରଶ୍ମିର ଆବୃତ୍ତି ଠାରୁ କମ୍ ହୋଇଯାଉଛି କାରଣ, କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ, $E = h\nu$। (ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ ଜୀବନୀ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ) ଆବୃତ୍ତିରେ ହ୍ରାସ୍ ଘଟୁଥିବା ହେତୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ

ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଆପତିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟଠାରୁ ଅଧିକ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ । [କାରଣ, ଆବୃତ୍ତି × ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ = ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମିର ବେଗ = ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ।]

ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଘଟୁଥିବା ବୃଦ୍ଧି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏରୂପ ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେଇ ସେ ସାଂଖ୍ୟିକରେ ଏହି ବୃଦ୍ଧିର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଗୋଟିଏ ସମୀକରଣ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିଥିଲେ । ଏହି ସମୀକରଣଟି ହେଉଛି, $\lambda - \lambda = \frac{h}{m_0 c}(1 - \cos\theta)$ । ଏଠାରେ λ = ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ, h = ଆପତିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ $\lambda\ \lambda$ ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଘଟୁଥିବା ବୃଦ୍ଧି, h = ପ୍ଲାଙ୍କଙ୍କ ସ୍ଥିରାଙ୍କ (Planck's constant), m_0 = ସ୍ଥିରାବସ୍ଥାରେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଏବଂ θ = ଆପତିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ପଥ ସହିତ ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମି ଉତ୍ପନ୍ନ କରୁଥିବା କୋଣ । λ, h ଓ m_0ର ମୂଲ୍ୟ ଜଣାଥିବାରୁ ଏବଂ ରଂଜନ ରଶ୍ମି ବର୍ଣ୍ଣାଳିମାପଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ λ' ଓ θର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣିତ ହୋଇପାରୁଥିବାରୁ $\lambda - \lambda$ର ମୂଲ୍ୟ ସୁବିଧାରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ସଂଭବ ହେଲା ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ସମୀକରଣଟି ମଧ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମାନଙ୍କୁ ଜଣାଇଦେଲା ଯେ, କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁ ମଧ୍ୟରେ ବିଚ୍ଛୁରିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ହେଉଥିବା ବୃଦ୍ଧିର ମୂଲ୍ୟ କେବଳ 'θ' ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

ଆପତିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ଯେଉଁ ଅଂଶଟି ବିଚ୍ଛୁରିତ ହୋଇଯିବା ପରେ ତାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟୁ ନ ଥିଲା, ତାର କାରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମଧ୍ୟ ସେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଥିଲେ । ସେ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ, ଯଦି ଗତିଶୀଳ ଫୋଟନ୍ କଣିକା ପରମାଣୁ ସହ ଘନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ସଂପୃକ୍ତ ହୋଇଥିବା ଗୋଟିଏ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଧକ୍କା ଦିଏ, ତାହାହେଲେ ଏହି ଧକ୍କା ଯୋଗୁଁ ସମୁଦାୟ ପରମାଣୁଟି ପ୍ରତିକ୍ଷିପ୍ତ ହେବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହୁଏ; ଏବଂ ଏହାଦ୍ୱାରା ଫୋଟନ୍‌ଟି ଅତ୍ୟଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଗତିଜ ଶକ୍ତି ହରାଏ । ତେଣୁ ବିଚ୍ଛୁରିତ ଫୋଟନ୍‌ର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ପ୍ରାୟତଃ ଆପତିତ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ଗତିଜ ଶକ୍ତି ସହ ସମାନ ଥାଏ ଓ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ଅତି ସାମାନ୍ୟ ବୃଦ୍ଧିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ସଂଭବ ହୁଏ ନାହିଁ ।

କମ୍ପଟନ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମିର କଣିକା ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ସପକ୍ଷରେ ଉତ୍କୃଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ଉପସ୍ଥାପନ କରିବାରୁ ଏବଂ ପୂର୍ବରୁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ ଏରୂପ ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇ ଆଲୋକ-ବିଦ୍ୟୁତ୍ ପ୍ରଭାବ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରାଞ୍ଜଳ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଥିବାରୁ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ସଠିକତା

ସମ୍ପର୍କରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ସନ୍ଦେହ ଦୂର ହେଲା । ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଓହ୍ନାଧାରୀ ସପକ୍ଷରେ ମଧ୍ୟ ବଳିଷ୍ଠ ପ୍ରମାଣ ରହିଥିବାରୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଏହି ରଶ୍ମି ଏକାଧାରରେ ଦୁଇପ୍ରକାର ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛି ।

କମ୍ପଟନ୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାର ପରେ ମୁକ୍ତଧର୍ମୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ରଞ୍ଜନ ରଶ୍ମିଭଳି ଆଲୋକ ରଶ୍ମି ମଧ୍ୟ ଏକ ପ୍ରକାର ବିଦ୍ୟୁତ୍‌ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ହୋଇଥିବାରୁ, ବସ୍ତୁ ମାଧ୍ୟମରେ ଏହାର ବିଚ୍ଛୁରଣ ଘଟାଇଲେ ବିଚ୍ଛୁରିତ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଆପାତିତ ଆଲୋକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟଠାରୁ ନିଶ୍ଚୟ ଅଧିକ ହେବ । ଅବଶ୍ୟ ତାଙ୍କ ମନ୍ତବ୍ୟ ଘୋଷିତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ କୃତବିଦ୍ୟ ଭାରତୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚନ୍ଦ୍ରଶେଖର ଭେଙ୍କଟରମନ୍ ଆଲୋକର ବିଚ୍ଛୁରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ୧୯୨୮ ମସିହାରେ ତାଙ୍କ କର୍ତ୍ତୃକ ଗବେଷଣାର ଫଳ ଘୋଷିତ ହେଲା । ଏହା ପୁନର୍ବାର ଜଣାଇ ଦେଲା ଯେ, ଆଲୋକ ରଶ୍ମି କଣିକା ପ୍ରକୃତି ବିଶିଷ୍ଟ ।

କମ୍ପଟନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା

୧୯୩୦ ମସିହାରେ କମ୍ପଟନ୍ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମିସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ବୈଜ୍ଞାନିକ ମିଲିକାନ୍ ଏହି ସମ୍ପର୍କରେ ଗବେଷଣା କରି ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ମିଲିକାନ୍ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି (Cosmic rays) ଗାମା ରଶ୍ମିଭଳି ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ପ୍ରକୃତି ଧାରଣ କରିଛି । ଅବଶ୍ୟ, ସେ ଜଣାଇଥିଲେ ଯେ, ଏହି ରଶ୍ମିର ଶକ୍ତି ଗାମା ରଶ୍ମିର ଶକ୍ତିଠାରୁ ଅଧିକ । ଏପରି ଏକ ମନ୍ତବ୍ୟ କମ୍ପଟନ୍‌ଙ୍କ ମନରେ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । ସେ ଭାବିଲେ ଯେ, ଯଦି ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି ଏକ ପ୍ରକାର ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ ତା ଉପରେ କୌଣସି ପ୍ରଭାବ ବିସ୍ତାର କରିବାର ଅବକାଶ ନାହିଁ । ତେଣୁ, ଏହା ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର ସମୁଦାୟ ଅଞ୍ଚଳକୁ ପ୍ରାୟତଃ ସମପରିମାଣରେ ଆସୁଥିବ । କିନ୍ତୁ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମିରକଣିକା ଗୁଡ଼ିକ ଯଦି ଆଂଶିକ ଆବେଶଯୁକ୍ତ ହୋଇଥାନ୍ତି, ତାହାହେଲେ ପୃଥିବୀର ଚୁମ୍ବକତ୍ୱ ଏହି କ୍ଷୀଣ ଆବେଶ ଧାରିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ନିଶ୍ଚିତ ପ୍ରଭାବ ପକାଇବ, ଏବଂ ଏହା ଫଳରେ ଏହି କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ନିଶ୍ଚିତ ବକ୍ର ପଥରେ ଗତିକରି ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠର କୌଣସି ଏକ ଅଞ୍ଚଳ ଉପରେ ଅନ୍ୟଏକ ଅଞ୍ଚଳ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଆପତିତ ହେବ ।

ଅର୍ଥାତ୍, ବିଷୁବମଣ୍ଡଳୀୟ ଅଞ୍ଚଳ ଅପେକ୍ଷା ମେରୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ନିଶ୍ଚୟ ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ଆବେଶଧାରିତ କଣିକା ଆପତିତ ହେଉଥିବେ ।

ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କମ୍ପ୍‌ଟନ୍ ବହୁ କଷ୍ଟ ସ୍ୱୀକାର କରି ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶକୁ ଯାଇ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ଏହି ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଜଣାପଡ଼ିଗଲା ଯେ, ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଅଞ୍ଚଳରେ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମିର ତୀବ୍ରତା ଭିନ୍ନଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଅଧୁନା ଏହି ପ୍ରାମାଣିକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତକୁ ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ 'ଅକ୍ଷାଂଶ ପ୍ରଭାବ' (Latitude effect) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ଭୂଚୁମ୍ବକତା ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଉଥିବାର ନିଶ୍ଚିତ ପ୍ରମାଣ ପାଇସାରିବା ପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅବଗତ ହେଲେ ଯେ, ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣଭାବରେ ନ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଏହି ରଶ୍ମି ଆଂଶିକ ଭାବରେ ଆବେଶଧାରିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି । ମିଲିକାନ୍ ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତର ବିରୋଧାଚରଣ କରୁଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳର ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରୁ କମ୍ପ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ସପକ୍ଷରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଛି ଏବଂ ଅଧୁନା ବିଜ୍ଞାନର ଛାତ୍ରମାନେ ନିଃସନ୍ଦେହ ଭାବରେ ଜାଣିପାରିଛନ୍ତି ଯେ, ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି ଆଂଶିକ ଭାବରେ ଆବେଶଧାରିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି ।

ଏହା ଭିନ୍ନ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମିର ତୀବ୍ରତା ଋତୁ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଅନୁଯାୟୀ ବଦଳି ଯାଉଥିବା ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ସେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ ।

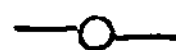
ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧକାଳରେ କମ୍ପ୍‌ଟନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପରିଚାଳିତ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା—

ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧ କାଳରେ ସେ ଚିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ 'ମେଟା- ଲର୍ଜିକାଲ୍ ପ୍ରୋଜେକ୍‌ଟ' ନାମକ ଏକ ଯୋଜନା ବୋର୍ଡର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଶାସନାଧୀନରେ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଫର୍ମି ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ସମସ୍ତ ସୁବିଧା ଓ ସୁଯୋଗ ପାଇ ପାରିଥିଲେ ଏବଂ ସର୍ବ ପ୍ରଥମେ ଶୃଙ୍ଖଳିତ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅବଲମ୍ବନରେ ସେ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଏକ ନିରୋଳା ସ୍ଥାନରେ ୟୁରାନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ଘଟାଇ ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ କରିଥିଲେ । ଏହି ଗବେଷଣା କାର୍ଯ୍ୟକୁ ଗୋପନୀୟ ରଖିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଯୋଜନାଟିକୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ପ୍ରକାରେ ନାମିତ କରାଯାଇଥିଲା ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ନିର୍ମାଣ କରିବା ପାଇଁ ଓପେନ୍‌ହାଇମରଙ୍କ ଅଧ୍ୟକ୍ଷତାରେ 'ମାନ୍‌ହାଟାନ ପ୍ରୋଜେକ୍ଟ' ଶୀର୍ଷକ ଯେଉଁ ଯୋଜନାଟିକୁ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ କରାଯାଇଥିଲା, ସେଥିରେ କମ୍ପ୍ଟନ୍ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ପ୍ଲୁଟୋନିୟମକୁ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିବା ପାଇଁ ଏହି ଯୋଜନାନୁକୂଳ୍ୟରେ ଯେଉଁ ଗବେଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟ ପରିଚାଳିତ ହୋଇଥିଲା, ସେ ତାର ଅଧ୍ୟକ୍ଷତା କରିଥିଲେ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବିଭାଗ ସହିତ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରି ସେ ଜାପାନ ଦେଶ ଉପରେ ପରମାଣୁ ବୋମାର ବିସ୍ଫୋରଣ ଘଟାଇବା ପାଇଁ ସରକାରଙ୍କୁ ପରାମର୍ଶ ଦେଇଥିଲେ ।

ଅନ୍ତିମ ଜୀବନ

ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧ ପରିସମାପ୍ତି ଘଟିବା ପରେ କମ୍ପ୍ଟନ ୧୯୪୫ ମସିହାରେ ଓ୍ୱାସିଂଟନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଚାନ୍‌ସେଲର ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିଥିଲେ । ୧୯୫୩ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ସୁଚାରୁରୂପେ ତୁଲାଇ ଥିଲେ । ୧୯୫୩ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୬୧ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର 'ନାଚୁରାଲ୍ ଫିଲୋସଫି' ବିଭାଗରେ ପ୍ରଫେସର ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତି ପାଇଥିଲେ । ୧୯୬୨ ମସିହା ମାର୍ଚ୍ଚ ମାସ ୧୫ ତାରିଖ ଦିନ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ରାଜ୍ୟର ବର୍କଲେଠାରେ ତାଙ୍କ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ଅବସାନ ଘଟିଥିଲା ।



ଲେଭ୍ ଡାଭିଡୋଭିଚ ଲଣ୍ଡାଉ (L. D. Landau)

[1908—1968]

ଶୂନ୍ ଡ଼ିଗ୍ରୀ ପରମ ତାପ ମାତ୍ରାଠାରୁ ୨.୨° ଅଧିକ ତାପକ୍ରମ ବିଶିଷ୍ଟ (୨.୨°A) ତରଳ ହିଲିଅମ୍-IIର ଅତି ତରଳ (Superfluid) ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିବାରୁ ସୋଭିଏଟ୍ ଋଷିଆର ମହାମତି ଚିନ୍ତାନାୟକ ଲେଭ୍ ଡାଭିଡୋଭିଚ୍ ଲଣ୍ଡାଉଙ୍କୁ ୧୯୬୨ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ଜଟିଳ ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ର ଓ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱରେ ଅଗାଧ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଅର୍ଜନ କରିଥିବା ହେତୁ ସେ ବିଚକ୍ଷଣ ସୂକ୍ଷ୍ମବୁଦ୍ଧି ପ୍ରୟୋଗ କରି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଅସମାଧିତ ସମସ୍ୟାର ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ଲୌହ-ଚୁମ୍ବକୀୟ Ferromagnetic ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଥିବା ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସମ୍ପର୍କୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଓ ହିଲିଅମ୍‌ର ଅନ୍ୟତମ ଦୁଷ୍ପ୍ରାପ୍ୟ ଆଇସୋଟୋପ୍ ହିଲିଅମ୍-୩ର ବିଚିତ୍ର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ବିଶେଷ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ।

ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା ଓ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ—

ସୋଭିଏଟ୍ ଋଷିଆର ଆଜେରବାଇଜାନ୍ ରାଜ୍ୟର ବାକୁ ନାମକ ସ୍ଥାନରେ ଲଣ୍ଡାଉ ୧୯୦୮ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସ ୨୨ ତାରିଖ ଦିନ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । ଇଞ୍ଜିନିୟର ପିତା ଓ ଚିକିତ୍ସିକା ମାତା ତାଙ୍କର ସମୁଚିତ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ପାଇଁ ସୁବ୍ୟବସ୍ଥା କରିଥିଲେ । କୃତିତ୍ୱର ସହ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ଲଣ୍ଡାଉ ମାତ୍ର ୧୪ ବର୍ଷ ବୟସରେ ବାକୁ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ବିଜ୍ଞାନାଧ୍ୟୟନ କରିବା ପାଇଁ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ତାପରେ ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଲେନିନ୍‌ଗ୍ରାଡ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ୧୯ ବର୍ଷ ବୟସରେ ସେ ଏହି ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ସ୍ନାତକ ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ ।

ଛାତ୍ର ଜୀବନର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟିବା ପରେ ଲଣ୍ଡାଉ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମୋତ୍ସର୍ଗ କରିବା ପାଇଁ ସଂକଳ୍ପବଦ୍ଧ ହେଲେ । ନିଜର ଅଭିଳାଷ ପୂରଣ କରିବା ପାଇଁ ୧୯୨୯ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୩୧ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିଦେଶ ଗସ୍ତରେ ଯାଇଥିଲେ ।

ଡେନମାର୍କ, ଇଂଲଣ୍ଡ, ଜର୍ମାନୀ ଓ ସୁଇଜରଲଣ୍ଡର ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ସେ ସାମୟିକଭାବରେ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ଡେନମାର୍କର ରାଜଧାନୀ କୋପେନ ହେଗେନଠାରେ ସେ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିଏଲ ବୋର୍‌ଙ୍କ ସାନ୍ନିଧ ଲାଭ କରି ପାରିଥିଲେ । କୋପେନ୍ ହେଗେନ୍‌ସ୍ଥିତ ସୁବିଦିତ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଥିଓରେଟିକାଲ୍ ଫିଜିକ୍‌ସ୍ ନାମକ ଏକ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ସେ ବୋର୍‌ଙ୍କ ଅଧୀନରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରିବାର ସୁଯୋଗ ପାଇଥିଲେ ।

୧୯୩୨ ମସିହାରେ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରିଆସି ସେ ଖାର୍‌କୋଭ୍‌ସ୍ଥିତ ୟୁକ୍ରେନିଆନ୍ ଫିଜିକାଲ ଆଣ୍ଡ୍ ଟେକ୍‌ନିକାଲ୍ ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ ନାମକ ଏକ ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ୧୯୩୭ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଦାୟିତ୍ୱରେ ଥିବା ସମୟରେ ସେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରି ନିଜ ସୃଜନଶୀଳତାର ସମ୍ୟକ ପରିଚୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବାରୁ ସେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରି ନିଜକୁ ଜଣେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ବୈଜ୍ଞାନିକରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରି ପାରିଥିଲେ ।

୧୯୩୭ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ମସ୍କୋସ୍ଥିତ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ୟୁ. ଏସ୍. ଏସ୍. ଆର୍. ଆକାଡେମି ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସେସ୍ ନାମକ ଏକ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟ ଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ସମ୍ମାନପ୍ରଦ ପଦବୀରେ ଆସୀନ ହୋଇ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅଶେଷ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିଥିଲେ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ଲାଣ୍ଡାଉଙ୍କ ଅବଦାନ—

ପ୍ରବୀଣ ରୁଷୀୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପିଟର୍ କାପିଜା ତରଳ ହିଲିଅମ୍-I ଓ ତରଳ ହିଲିଅମ-II ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଉଚ୍ଚକୋଟିର ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ଜାଣି-ପାରିଥିଲେ ଯେ, ହିଲିଅମ୍-II ଏକ ପ୍ରକାର ଅଦ୍ଭୁତ ପ୍ରକୃତି ଦର୍ଶାଇ ପାରୁଛି । ଯେଉଁ କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପି କ୍ଷୁଦ୍ର ରନ୍ଧ୍ର ଦେଇ ହିଲିଅମ୍-I ଧାରକ ପାତ୍ର ମଧ୍ୟରୁ ପଦାକୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇପାରେ ନାହିଁ, ସେପରି ରନ୍ଧ୍ର ବାଟେ ହିଲିଅମ୍-II ଅନାୟାସରେ ପଦାକୁ ବାହାରି ଆସୁଥିବାର ସେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ । ତାପରେ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି କାପିଜା ଜାଣିପାରିଥିଲେ ଯେ, ହିଲିଅମ୍-IIର ଶ୍ୟାନତା (Viscosity) ପ୍ରାୟତଃ ଶୂନ୍ ହୋଇଛି । ତେଣୁ ଏହା ଏପରି ଅତି ତରଳ ପ୍ରକୃତି ଦର୍ଶାଉଛି । ମାତ୍ର ଏହି ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରି ନ ଥିଲେ । ଲଣ୍ଡାଉ ଏପରି ଏକ ଅସମାଧିତ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିଦେବା ପାଇଁ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଚତୁର୍ଥ ଦଶକରେ ସେ ଏହି ଗବେଷଣାର ଫଳକୁ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପ୍ରଦତ୍ତ ଜଟିଳ ଗାଣିତିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣଟି ତାଙ୍କର ଏକ ଅବିନଶ୍ୱର ପ୍ରତିଭାର ସମ୍ୟକ ପରିଚୟ ପ୍ରଦାନ କରି ପାରିଲା । ଅଦ୍ୟାବଧି ଏହି ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ବିରୋଧରେ କେହି ସ୍ୱର ଉଠାଇଥିବା ଜଣାଯାଇ ନାହିଁ । ଏହା ହେଉଛି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନକୁ ତାଙ୍କର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଅବଦାନ ।

ହିଲିଅମ୍-IIର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରିବା ପୂର୍ବରୁ ସେ ମୁକ୍ତ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ପ୍ରଭାବ ସଂପର୍କରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରି ଏହି ଗବେଷଣାର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ସେ ଲୌହ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବସ୍ତୁଧାରିତ (ଲୌହ, କୋବାଲ୍ଟ ଓ ନିକେଲ ପ୍ରଭୃତି) ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଦେଇଥିଲେ । 'ମ୍ୟାଗନେଟିକ୍ ଡୋମେନ୍' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରା ପରିବେଷଣ କରି ସେ ଲୌହଚୁମ୍ବକୀୟ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଚୁମ୍ବକୀୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟିର ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଏହି ଗାଣିତିକ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଏପରି ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା ଚୁମ୍ବକୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ପଞ୍ଚମ ଦଶକରେ ୩ ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ବିଶିଷ୍ଟ ହିଲିଅମ୍‌ର ଏକ ଦୁଷ୍ପ୍ରାପ୍ୟ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ଏହି ଗବେଷଣା କରିଆରେ ସେ ଏହି ଦୁଷ୍ପ୍ରାପ୍ୟ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଟିର କେତେ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ପରିଚିତ କରାଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଅତ୍ୟନ୍ତ ତାପମାତ୍ରାରେ ହିଲିଅମ୍ ୩ର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ଭବ ହେଉଥିବାରୁ, ଲଣ୍ଡାଉଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଘୋଷିତ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରମାଣ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ନ ଥିଲା । ନିମ୍ନତାପ ମାତ୍ରା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର (low-temperature physics) ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଅଧୁନା ଏରୂପ କାର୍ଯ୍ୟରେ ମନୋନିବେଶ କରିଛନ୍ତି ।

ଯଶପ୍ରାପ୍ତି—

ଲଣ୍ଡାଉ ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକ ସଂସ୍ଥାଗୁଡ଼ିକ ଦ୍ୱାରା ବିବିଧ ପ୍ରକାରେ ସମ୍ମାନିତ ହୋଇଥିଲେ । ଲଣ୍ଡନସ୍ଥିତ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟରୂପେ ମଧ୍ୟ ସେ ନିର୍ବାଚିତ ହୋଇଥିଲେ । ଜୀବନରେ ୩ ଥର ଷ୍ଟାଲିନ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ହେବାର ଗୌରବ ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ ।

ଲେଖକ ଲଣ୍ଡାଉ—

ପ୍ରବୀଣ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଇ. ଏମ୍. ଲିଫ୍‌ସିଜ୍‌ଙ୍କ ସହଯୋଗରେ ଲଣ୍ଡାଉ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଉପାଦେୟ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଛାତ୍ର ଓ ଗବେଷକମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏହି ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକର ଅଧ୍ୟୟନ ଅପରିହାର୍ଯ୍ୟ ହେଉଛି । ୧୯୬୪ ମସିହାରେ ତାଙ୍କ ଲିଖିତ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ସନ୍ଦର୍ଭଗୁଡ଼ିକୁ ଏକତ୍ରିତ କରାଯାଇ କଲେକ୍‌ଟେଡ୍ ସାଇଣ୍ଟିଫିକ୍ ପେପରସ୍’ ଶିରୋନାମାରେ ପ୍ରକାଶ କରାଯାଇଛି ।

ଲଣ୍ଡାଉଙ୍କ ଅନ୍ତିମ ଜୀବନ :

୧୯୬୨ ମସିହା ଜାନୁଆରି ମାସ ୭ ତାରିଖ ଦିନ ଲଣ୍ଡାଉ ମସ୍କୋଠାରେ ଏକ ଶୋଚନୀୟ ମଟର ଦୁର୍ଘଟଣାର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥିଲେ । ଏହି ଦୁର୍ଘଟଣାରେ ତାଙ୍କ ମସ୍ତିଷ୍କରେ ଭୀଷଣ ଆଘାତ ଲାଗିଥିଲା ଏବଂ ତାଙ୍କ ଶରୀରର ୧୧ଟି ହାଡ଼ ଭାଙ୍ଗି ଯାଇଥିଲା । ସଂଜ୍ଞାଶୂନ୍ୟ ଭାବରେ ପଡ଼ିରହି ସେ ମୃତ୍ୟୁ ସହ ସଂଗ୍ରାମ ଚଳାଇଥିଲେ । ଏପରି ମର୍ମନ୍ତୁଦ ପରିସ୍ଥିତିରେ ତାଙ୍କ ଜୀବନ ରକ୍ଷା କରିବାପାଇଁ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସହଯୋଗରେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସୁବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯାଇଥିଲା । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ମଧ୍ୟ ଗୁଣମୁଗ୍ଧ ବୈଜ୍ଞାନିକମଣ୍ଡଳୀ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ କରିଥିଲେ । ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ସ୍ୱଦେଶର ଓ ବିଦେଶର ଚିକିତ୍ସକମାନେ ଅକ୍ଳାନ୍ତ ପରିଶ୍ରମ କରି ତାଙ୍କୁ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ବଞ୍ଚାଇ ଦେଲେ । ମାତ୍ର ତା ପରେ ସେ ଆଉ ସୁସ୍ଥ ଅନୁଭବ କଲେ ନାହିଁ, ବରଂ ବହୁବାର ରୋଗାକ୍ରାନ୍ତ ହୋଇ ଶଯ୍ୟାଶାୟୀ ହେଲେ । ଶେଷକୁ ୧୯୬୮ ମସିହାରେ ସେ ଇହଧାମରୁ ବିଦାୟ ନେଲେ ।

———

ପି: ଏ: ଚେରେନ୍‌କୋଭ୍ (P. A· Cherenkov)

[୧୯୦୪ = —]

ରୁଷୀୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଚେରେନ୍‌କୋଭ୍ ଘନମାଧ୍ୟମରେ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଗତିକରୁଥିବା କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଏକପ୍ରକାର ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରୁଥିବାର ଦର୍ଶାଇଥିଲେ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ ଏପରି ବିକିରଣକୁ ଅଧୁନା 'ଚେରେନ୍‌କୋଭ ବିକିରଣ' 'Cherenkov radiation' ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ଫ୍ରାଙ୍କ୍ ଓ ଟମ୍ ନାମକ ଦୁଇଜଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି ଘଟଣାର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଥିଲେ । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଏପରି ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ହେତୁ ଚେରେନ୍‌କୋଭ୍' ଫ୍ରାଙ୍କ୍ ଓ ଟମ୍‌ଙ୍କୁ ୧୯୫୮ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ:—

ସୋଭିଏଟ୍ ରୁଷିଆର ଭୋରେନେଜ୍ ଗୁବେର୍‌ନ୍ୟା ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଚେରେନ୍‌କୋଭ୍ ୧୯୦୪ ମସିହାରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ୧୯୨୮ ମସିହାରେ ସେ ଭରୋନେଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନ ଶେଷ କରି ସ୍ନାତକ ଉପାଧି ପାଇଥିଲେ । ୧୯୨୮ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୩୦ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ସେ ସୋଭିଏଟ ରୁଷିଆର ଆକାଡେମି ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସେସ୍ କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱାଧୀନରେ ଥିବା 'ଲେବ୍‌ଦେଭ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଫିଜିକ୍‌ସ୍' ନାମକ ଏକ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ନିଜ କର୍ମମୟ ଜୀବନ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ମସ୍କୋସ୍ଥିତ ଫିଜିକାଲ୍ ଇଞ୍ଜିନିଅରିଂ କଲେଜ୍‌ରେ ସାମୟିକ ଭାବରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରିବା ବ୍ୟତୀତ ଅଦ୍ୟାବଧି ସେ ଲେବ୍‌ଦେଭ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଫିଜିକ୍‌ସ୍‌ରେ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରୁଛନ୍ତି । ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ସେ ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଟାମ୍ ଏବଂ ଅନ୍ୟତମ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏସ୍· ଆଇ. ଭାଭିଲଭ୍‌ଙ୍କ ସହ-ଯୋଗୀତାରେ ଉନ୍ନତ ଧରଣର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥନ ହୋଇଛନ୍ତି ।

'ଚେରେନ୍‌କୋଭ ବିକିରଣ': —

ଚେରେନ୍‌କୋଭ୍ ଅତ୍ୟୁଚ୍ଚ ଗତିଜ ଶକ୍ତିଧାରିତ କଣିକାମାନଙ୍କ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ଆମେ ଜାଣୁ ଯେ, ଆପେକ୍ଷିକ

ତତ୍ତ୍ୱାନୁସାରେ କୌଣସି କଣିକାର ବେଗ, ଶୂନ୍ୟରେ ଆଲୋକର ବେଗ (ସେକେଣ୍ଡ ପ୍ରତି 3×10^{10} ସେ. ମି.) ସହ ସମାନ ବା ତାଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇପାରିବ ନାହିଁ । କିନ୍ତୁ ଜଳ ବା ତତ୍ତୁଲ୍ୟ କୌଣସି ମାଧ୍ୟମରେ ଆଲୋକର ବେଗ ଶୂନ୍ୟରେ ତାର ବେଗଠାରୁ କମ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ଏପରି ମାଧ୍ୟମ ଦେଇ ଗତିକରୁଥିବା କୌଣସି ଏକ ଅତ୍ୟଚ୍ଚ ଗତିଜ ଶକ୍ତିଧାରୀ କଣିକାର ବେଗ, ସେଥିରେ ଆଲୋକର ବେଗଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇଯିବାର ଅବକାଶ ରହୁଛି । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାଧାରର ସଠିକତା ପରୀକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଚେରେନକୋଭ୍ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କଲେ । ୧୯୩୪ ମସିହାରେ ସ୍ୱକୀୟ ଗବେଷଣାରୁ ସେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, କୌଣସି ଏକ ଘନ ମାଧ୍ୟମ ଦେଇ ଉଲ୍ଲିଖିତ ସ୍ତରରେ ଦ୍ରୁତ ବେଗରେ ଗତିକରୁଥିବା କଣିକା-ଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ଏକ ପ୍ରକାର ବିକିରଣ ନିର୍ଗତ ହେଉଛି । ସ୍ୱନିର୍ମିତ ଏକ ଯନ୍ତ୍ର ମଧ୍ୟରେ ସେ ଏହାର ବିକିରଣରେ ଅବସ୍ଥିତ ହେତୁ କରିଥିଲେ । ଆକାଶ ମାର୍ଗରେ ଜେଟ୍ ବିମାନ ଗତିକରିବା ବେଳେ ଯେପରି ନିଜ ଗତି ପଥରେ ଗୋଟିଏ ଧୂମାୟମାନ ଲାଙ୍ଗୁଳ ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ, ଠିକ୍ ସେହିପରି ଉକ୍ତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ଗତିପଥରେ ଗୋଟିଏ ଲାଙ୍ଗୁଳ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିବାର ସେ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଏରୂପ ବିକିରଣକୁ 'ଚେରେନ୍-କୋଭ୍ ବିକିରଣ' ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି ବୋଲି ଅଗ୍ରରୁ କୁହାଯାଇଛି ।

ଆଜିକାଲି 'ଚେରେନ୍‌କୋଭ୍ ବିକିରଣ'ର ଉପଯୋଗ କରି କର୍ମନିପୁଣ ଯନ୍ତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଉଛି । ଅତ୍ୟଧିକ ଗତିଜ ଶକ୍ତିଧାରୀ ଦ୍ରୁତଗାମୀ କଣିକା-ଗୁଡ଼ିକୁ ଏକ କାଉଣ୍ଟର ମଧ୍ୟରେ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଉଛି । ମାତ୍ର ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଳ୍ପ ଗତିଜଶକ୍ତି ଥିବା କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଏପରି କାଉଣ୍ଟର ଦେଇ ଗତିକରିବା ବେଳେ କାଉଣ୍ଟରଟି ସେଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିପାରୁ ନାହିଁ । ଅଧୁନା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି କାଉଣ୍ଟର ମଧ୍ୟରେ ଦ୍ରୁତଗାମୀ କଣିକାଗୁଡ଼ିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରି ସଠିକରେ ସେଗୁଡ଼ିକର ବେଗ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିପାରୁଛନ୍ତି । ପ୍ରଖ୍ୟାତ ମାର୍କିନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏମିଲିଓ ସେଗ୍ରେ ଆଣ୍ଟିପ୍ରୋଟନ୍ କଣିକାଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପାଇଁ ଏପରି ଯନ୍ତ୍ରର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇଥିଲେ । କାଳକ୍ରମେ ଚେରେନ୍‌କୋଭ୍ ବିକିରଣର ତାତ୍ପର୍ଯ୍ୟ ଏବଂ ତାର ସୁଦୂର ପ୍ରସାରୀ ଉପଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜାଣିଯିବା ପରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଚେରେନ୍‌କୋଭଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ଗୁରୁତ୍ୱ ହୃଦୟଙ୍ଗମ କରିଥିଲେ । କଣିକା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧ ପଥରେ ଏହା ଏକ ମାଇଲ ଖୁଣ୍ଟରୂପେ ବିବେଚିତ ହେଲା । ୧୯୫୭ ମସିହାରେ ଏହି ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ଯୋଗୁଁ ଚେରେନ୍‌କୋଭ୍, ଫ୍ରାଙ୍କ୍ ଓ ଟାମ୍ ଷ୍ଟାଲିନ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ରୂପେ ସ୍ୱଦେଶରେ ସମ୍ମାନିତ ହୋଇଥିଲେ ।

ସତ୍ୟାନୁସନ୍ଧିତ୍ସୁ ଚେରେନ୍‌କୋଭ୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି କଳ୍ପେ ଲେବେଡେଭ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ର ସହଯୋଗୀ ଗବେଷକମାନଙ୍କ ସହିତ ଅଦ୍ୟାବଧି ଉଚ୍ଚକୋଟିର ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରୁଛନ୍ତି ।

—o—

ରୁଡ଼ଲ୍ଫ୍ ମସ୍‌ବାଓ୍ୱେର୍ (Rudolf Mossbauer)

[1929 ......]

୧୯୫୮ ମସିହାରେ ପ୍ରବୀଣ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୁଡ଼ଲଫ୍ ଲଡ୍‌ୱିଗ୍ ମସ୍‌ବାଓ୍ୱେର୍ 'ଅପ୍ରତିକ୍ଷିପ୍ତ ଗାମାରଶ୍ମି ଅନୁନାଦ ଅବଶୋଷଣ' (Recoilless gamma ray resonance absorption) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଆବିଷ୍କାର କରି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲେ । ଏହି ମହନୀୟ ଆବିଷ୍କାର ଯୋଗୁଁ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ଉତ୍ତେଜକ ଶକ୍ତି (Excitation energy)ର ମୂଲ୍ୟ ଓ ଅନୁନାଦିତ ଆବୃତ୍ତିଂ (resonant frequency) ର ମୂଲ୍ୟ ଅତ୍ୟନ୍ତ ଠିକ୍ ଭାବରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଏହି କୌଶଳକୁ ବିଚକ୍ଷଣ ଭାବରେ ପ୍ରୟୋଗ କରି ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଆଲ୍‌ବର୍ଟ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବିତ ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରାଗଲା । ପୂର୍ବରୁ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପୃଥିବୀ ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଜ୍ୟୋତିଷ୍କଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟିପାତ କରି ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ସର୍ବପ୍ରଥମେ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ଏହି ମହନୀୟ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମସ୍‌ବାଓ୍ୱେରଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରକୁ ଭିତ୍ତି କରି ନୂତନ ଉପାୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିପାରିଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରର ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ମସ୍‌ବାଓ୍ୱେରଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରର ସଦୁପଯୋଗ କରାଯାଉଛି । ବିଭିନ୍ନ ପରମାଣୁମାନଙ୍କର ସଂଯୋଜକତା ପ୍ରକୃତି (Valence properties) ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଚୁମ୍ବକୀୟ ଗୁଣାବଳୀ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ମସ୍‌ବାଓ୍ୱେର୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରକୁ ବିଚକ୍ଷଣ ଭାବରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଉଛି । ଆଜିକାଲି ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଆବିଷ୍କାରକୁ ସଂକ୍ଷେପରେ 'ମସ୍‌ବାଓ୍ୱେର୍ ପ୍ରଭାବ' ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ଏପରି ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ହେତୁ ୧୯୬୧ ମସିହାରେ ମସ୍‌ବାଓ୍ୱେରଙ୍କୁ ପ୍ରବୀଣ ମାର୍କିନ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ରବର୍ଟ ହଫ୍‌ଷ୍ଟାଡ୍‌ଟରଙ୍କ ସହ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ

ମସ୍‌ବାଓ୍ୱେର୍ ୧୯୨୯ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସ ୩୧ ତାରିଖ ଦିନ ଜର୍ମାନୀର ସୁବିଦିତ ମ୍ୟୁନିକ୍ ସହରରେ ଜଣେ ଫଟୋଗ୍ରାଫି ବିଶେଷଜ୍ଞ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ

କରିଥିଲେ । ପିତାମାତାଙ୍କର ଏକମାତ୍ର ସନ୍ତାନ ହୋଇଥିବାରୁ ସମୁଚିତ ଶିକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ସେ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସୁବିଧା ପାଇଥିଲେ । କୃତିତ୍ୱର ସହ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା କରିବା କ୍ରମରେ ମ୍ୟୁନିକସ୍ଥିତ ଟେକ୍‌ନିଷ୍ଟେ ହୋଚସ୍କୁଲ (ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ ଅଫ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲଜି) ନାମକ ଏକ ବୈଷୟିକ ମହାବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ସେହି ମହାବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ସେ ୧୯୫୫ ମସିହାରେ ସ୍ନାତକ ପରୀକ୍ଷାରେ ଏବଂ ୧୯୫୫ ମସିହାରେ ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ପରୀକ୍ଷାରେ କୃତିତ୍ୱର ସହ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ ।

ଛାତ୍ର ଜୀବନର ସମାପ୍ତି ପରେ ସେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ହାଇଡେଲବର୍ଗ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟସ୍ଥିତ ମ୍ୟାକ୍‌ସ ପ୍ଲାଙ୍କ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟଠାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ସେଠାରେ ଜଣେ ସହକାରୀ ଗବେଷକରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ସମୟରେ ସେ ୧୯୫୮ ମସିହାରେ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରି ଡକ୍‌ଟରେଟ ଉପାଧି ଲାଭ କରିଥିଲେ ।

ଡକ୍‌ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ପାଇବା ପରେ ସେ ପୁନର୍ବାର ଟେକ୍‌ନିଷ୍ଟେ ହକ୍‌ସ୍କୁଲେକୁ ଫେରି ଯାଇଥିଲେ । ୧୯୫୮ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୬୦ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ 'ଶର୍ଚ ଫେଲୋ' ରୂପେ ଗବେଷକ ବୃତ୍ତି ଲାଭ କରି ସେ ସେହି ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ ।

ଇତ୍ୟବସରରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି କଲେଭ ଏକ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଆବିଷ୍କାର କରି ସେ ନିଜକୁ ଜଣେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରି-ପାରିଥିଲେ । ୧୯୬୦ ମସିହାରେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ପାସାଡେନାସ୍ଥିତ ସୁବିଦିତ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲଜିର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ତାଙ୍କୁ 'ସିନିଅର୍ ଶର୍ଚ ଫେଲୋ' ରୂପେ ଏକ ଗବେଷକ ବୃତ୍ତି ପ୍ରଦାନ କରିବାରୁ ସେ ସେହି ସୁବର୍ଣ୍ଣ ସୁଯୋଗ ନ ହରାଇ ସେଠାକୁ ଚାଲିଗଲେ । ସେଠାରେ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣା କରୁଥିବାବେଳେ ମାତ୍ର ୩୨ ବର୍ଷ ବୟସରେ ସେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କୁ ସେଠାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ପ୍ରଫେସର୍ ପଦରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରା-ଯାଇଥିଲା । ୪ ବର୍ଷ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେଠାରେ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ । ୧୯୬୪ ମସିହାରେ ସେ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରିଯାଇ ଟେକ୍‌ନିଷ୍ଟେ ହକ୍‌ସ୍କୁଲେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଲଂକୃତ କରିଥିଲେ ।

କର୍ତ୍ତବ୍ୟପରାୟଣ ଯଶସ୍ୱୀ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମସ୍‌ବାଉଓ୍ୱର୍ ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ତାଙ୍କ ସହକର୍ମୀମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରୁଛନ୍ତି ।

ମସ୍‌ବାଓ୍ୱେର ପ୍ରଭାବ---

ସ୍ୱାଭାବିକ ଅବସ୍ଥାରେ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ନିଜଠାରୁ ଗାମାରଶ୍ମିର ବିକିରଣ ଘଟାଇବା ବେଳେ ପ୍ରତିକ୍ଷିପ୍ତ (recoil) ହୋଇଥାନ୍ତି । ତେଣୁ ଗାମାରଶ୍ମିର ଶକ୍ତି ଅଂଶୀଦାରୀତରେ ପରମାଣୁର ପ୍ରତିକ୍ଷେପର ପରିମାଣ ନିର୍ଭର ଉପରେ କରେ । ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଅତ୍ୟନ୍ତ ହାଲୁକା ହୋଇଥିବାରୁ ଗାମାରଶ୍ମିର ବିକିରଣ ଯୋଗୁଁ ସେଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରତିକ୍ଷେପର ପରିମାଣ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୁଏ ଏବଂ ବିଭିନ୍ନ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ପକ୍ଷେ ଏହି ପ୍ରତିକ୍ଷେପର ମୂଲ୍ୟ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ ବିଭିନ୍ନ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକରୁ ବିକିରିତ ଗାମାରଶ୍ମିର ଶକ୍ତି ବା ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର [Spread] ପରିମାଣ ଅଧିକ ହୁଏ ।

ମସ୍‌ବାଓ୍ୱେର ସ୍ଫଟିକକୁ (Crystal) ଏପରି ପରିସ୍ଥିତିରେ ରଖିଥିଲେ ଯେ, ତାର ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକଠାରୁ ଗାମାରଶ୍ମିର ବିକିରଣ ଘଟିବା ଯୋଗୁଁ ସମୁଦାୟ ସ୍ଫଟିକଟି ପ୍ରତିକ୍ଷିପ୍ତ ହେଉଥିଲା । ମାତ୍ର ଏହି ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଧିକ ଓଜନିଆ ସ୍ଫଟିକଟିର ପ୍ରତିକ୍ଷେପ ଏତେ କମ୍ ହୋଇଥିଲା ଯେ, ବିକିରିତ ଗାମାରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏହା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରାୟତଃ ପ୍ରଭାବିତ ହେଉ ନଥିଲା । ସୁତରାଂ ଏପରି ସ୍ଫଟିକରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ଗାମାରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ବିସ୍ତୃତି ଅତ୍ୟନ୍ତ କମ ହେଉଥିଲା । ଏହି ଘଟଣାଟି ହିଁ ହେଉଛି 'ମସ୍‌ବାଓ୍ୱେର ପ୍ରଭାବ' ।

ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରି ମସ୍‌ବାଓ୍ୱେର ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ, କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଫଟିକରୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ମାର୍ଗରେ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ଗାମାରଶ୍ମି ଅନ୍ୟ ଏକ ସମଜାତୀୟ ସ୍ଫଟିକ ଦ୍ୱାରା ଅତ୍ୟଧିକ ଦକ୍ଷତାର ସହ ଅବଶୋଷିତ ହୋଇଯାଏ । ମାତ୍ର ଯଦି କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ଗାମାରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ ଅତି ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ବଦଳାଇ ଦିଆଯାଏ, ତାହାହେଲେ ଏହି ଅବଶୋଷଣର ମାତ୍ରା ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ କମିଯାଏ ।

ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର [General theory of relativity] ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଆବିଷ୍କାର ଏକ ଅଭିନବ ଉପାୟ ଯୋଗାଇ ଦେଲା । ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସାଧାରଣ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱାନୁସାରେ ମହାକର୍ଷଣୀୟ କ୍ଷେତ୍ରର ତୀବ୍ରତାରେ କୌଣସି ପ୍ରକାରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିଲେ ତାର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟରେ ବୃଦ୍ଧି ଘଟିବା ସ୍ୱାଭାବିକ ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ପାଇଁ ପରୀକ୍ଷାଗାରର ଛାତ ଉପରେ ଓ ଚଟାଣ ଉପରେ ଦୁଇଟି ସମଜାତୀୟ ସ୍ଫଟିକ ରଖାଯାଉ । ଚଟାଣ ଉପରେ ମହାକର୍ଷଣୀୟ ବଳ ଛାତ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ; କାରଣ ଚଟାଣଟି ଛାତ ଅପେକ୍ଷା ପୃଥିବୀର କେନ୍ଦ୍ରଠାରୁ ଅଧିକ ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ । ଯଦି ଛାତ ଉପରର ସ୍ଫଟିକଠାରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ଗାମାରଶ୍ମିକୁ ଚଟାଣ ଉପରେ ଥିବା ସ୍ଫଟିକ ଉପରେ

ଆପତିତ କରାଯାଏ, ଏବଂ ଏପରି କରିବା ଦ୍ୱାରା ଯଦି ଗାମାରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଅପରିବର୍ତ୍ତିତ ରହେ, ତାହାହେଲେ ଚକ୍ରାର୍ଦ୍ଧିତ ସ୍ଫଟିକ ଦ୍ୱାରା ଆପତିତ ଗାମାରଶ୍ମି ଅତ୍ୟଧିକ ପରିମାଣରେ ଅବଶୋଷିତ ହୋଇପାରିବ । ମତ. ମହାକର୍ଷୀୟ ବଳର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ଯଦି ଗାମାରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସାମାନ୍ୟ ପରିମାଣରେ ଅଧିକ ହୋଇ ଯାଇଥିବ, ତାହାହେଲେ ଚକ୍ରାଣ ଉପରେ ଥିବା ସ୍ଫଟିକ ଆଉ ଅଧିକ ଦକ୍ଷତାର ସହ ଆପତିତ ଗାମାରଶ୍ମିକୁ ଶୋଷଣ କରିପାରିବ ନାହିଁ । ସୁତରାଂ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ଚକ୍ର ଉପରେ ଥିବା ସ୍ଫଟିକ ଦ୍ୱାରା ଗାମାରଶ୍ମିର ଅବଶୋଷଣ ଧର୍ମଜନିତ ପ୍ରମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଅନାୟାସରେ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରି ସେଟ୍ରଥମେ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ୧୯୬୦ ମସିହାରେ ଗୋଟିଏ ଅଭିକ୍ରିୟା କରିଥିଲେ । ସେମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଦୁଇଟିଯାକ ସ୍ଫଟିକକୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ସ୍ଥାନରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ଉଚ୍ଚତାରେ ରଖିଦେବା ଦ୍ୱାରା ନିମ୍ନ ଉଚ୍ଚତାରେ ଥିବା ସ୍ଫଟିକଟି ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଳ୍ପ ପରିମାଣରେ ଗାମାରଶ୍ମି ଅବଶୋଷଣ କରୁଛି । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମଧ୍ୟ ଏହି ଅଭିକ୍ରିୟାର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରିବା ଦ୍ୱାରା ଅନୁରୂପ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ଆଇନ-ଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ସୁଗାଢ଼ କଳ୍ପ ଉଦ୍ଭାବନର ସତ୍ୟତା ଆଉ ଥରେ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଗଲା । ଏହି ଅଭିକ୍ରିୟାମୂଳକ ଗବେଷଣାରୁ ମିଳିଥିବା ସୁଷ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମନରେ ସାଧାରଣ ଅପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱର ସତ୍ୟତା ଦୃଢ଼ୀଭୂତ କରିଦେଲା ।

ଯଶପ୍ରାପ୍ତି :

ମସ୍‌ବାଓ୍ୱର ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ସମେତ ବହୁବିଧ ସମ୍ମାନସୂଚକ ପଦବୀ ଦ୍ୱାରା ଭୂଷିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ୧୯୬୧ ମସିହାରେ ସେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର 'ରସର୍ଚ୍ଚ କର୍‌ପୋରେସନ ଆଓ୍ୱାର୍ଡ' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ସମ୍ମାନସୂଚକ ପୁରସ୍କାର ଲାଭ କରିଥିଲେ । ଫ୍ରାଙ୍କ୍‌ଲିନ୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍‌ର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ତାଙ୍କୁ ସମ୍ମାନ ଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ କ୍ଲେ ନ୍ ମେଡାଲ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ସ୍ୱଦେଶର ଗିସେନ୍ (Giessen) ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ତାଙ୍କୁ ସମ୍ମାନସୂଚକ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ।

୪୪ ବର୍ଷ ବୟସ୍କ ଏହି ଯୋଗଜନ୍ମା ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅପନା ସ୍ୱଦେଶରେ ଅଭିକ୍ରିୟାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଛନ୍ତି । କର୍ମମୟ ଜୀବନରୁ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରିବା ପୂର୍ବରୁ ସେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଯଥେଷ୍ଟ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିପାରିବେ ବୋଲି ଆଶା କରାଯାଉଛି ।

—o—

ମ୍ୟାକ୍‌ସ୍‌ବର୍ନ (Max Born)

[1882—]

ତାଙ୍କିକ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ଭିତ୍ତିଭୂମିକୁ ସୁଦୃଢ଼ କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ପ୍ରବୀଣ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ମ୍ୟାକ୍‌ସବର୍ନ ଅନ୍ୟତମ । ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ର ବିଶାରଦ ଏହି ଚିନ୍ତାନାୟକ ସ୍କ୍ରୋଡିଞ୍ଜର୍‌ଙ୍କ ପରି ତରଙ୍ଗ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଅବଲମ୍ବନରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ପାରିଥିଲେ । ତାଙ୍କିକ ଗବେଷଣାରେ ଏରୂପ ଅସମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ହେତୁ ତାଙ୍କୁ ୧୯୫୪ ମସିହାରେ ୱାଲ୍‌ଥର୍ ବୋଥେଙ୍କ ସହ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ସମେତ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମ୍ପୃକ୍ତିକଲେ ସେ ବହୁମୁଖୀ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିଲେ । ପରମାଣୁ ଓ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଫଟିକମାନଙ୍କର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାଙ୍କିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ନିମନ୍ତେ ସେ 'ସ୍ପେସ୍ ଲ୍ୟାଟିସ୍ ଥିଓରି' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ।

କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ—

ମ୍ୟାକ୍‌ସ୍‌ବର୍ନ ବ୍ରେସ୍‌ଲାଭ ନାମକ ଏକ ସହରରେ ୧୮୮୨ ମସିହା ଡିସେମ୍ବର ମାସ ୧୧ ତାରିଖ ଦିନ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ବ୍ରେସ୍‌ଲାଭଠାରେ କୃତିତ୍ୱର ସହ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ ଜର୍ମାନୀର ବ୍ରେସ୍‌ଲାଭ, ହାଇଡେଲ୍‌ବର୍ଗ, ଜ୍ୟୁରିଚ ଓ ଗୋଟିନ୍‌ଗେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ-ମାନଙ୍କରେ ଅଧ୍ୟୟନ କରି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ସେ ସମୁଚିତ ଯୋଗ୍ୟତା ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରିଥିବା ହେତୁ ୧୯୦୭ ମସିହାରେ ଗୋଟିନ୍‌ଗେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ତାଙ୍କୁ ଡକ୍‌ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଅସାଧାରଣ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବାରୁ ତାଙ୍କୁ ୧୯୨୧ ମସିହାରେ ଗୋଟିନ୍‌ଗେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ପଦରେ ନିଯୁକ୍ତ କରିଥିଲେ । ୧୯୩୩ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ସୁଚାରୁରୂପେ ତୁଲାଇଥିଲେ । ହିଟ୍‌ଲର୍ ଜର୍ମାନୀର ଶାସନ ଭାରକୁ ଅଧିକାର କରିନେବାରୁ ସେ ୧୯୩୩ ମସିହାରେ ଜର୍ମାନୀ ପରିତ୍ୟାଗ କରି ଇଂଲଣ୍ଡ

ଗୁଲଗଲେ । ଇଂଲଣ୍ଡରେ କିଛିକାଳ ପାଇଁ ସେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୩୯ ମସିହାରେ ଯୁଣ୍ମେଗ୍ରେଟ ବ୍ରିଟିଶ ସରକାର ତାଙ୍କୁ ସେ ଦେଶର ନାଗରିକତ୍ୱ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ୧୯୩୬ ମସିହାରେ ସେ ସୁବିଦିତ ଏଡ଼ିନ୍‌ବରୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାଚୁରାଲ ଫିଲୋସଫି ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଲଂକୃତ କରିଥିଲେ । ୧୯୫୩ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଗୁରୁ-ଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ବହନ କରି ସେ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ସମୃଦ୍ଧି କଳ୍ପେ ବର୍ନଙ୍କ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବଦାନ—

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ଭିତ୍ତିଭୂମିକୁ ସୁଦୃଢ଼ କରିଦେବା ପାଇଁ ବର୍ନଙ୍କ ଅବଦାନ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଠିକ୍ ଜ୍ଞାନ ଯୋଗାଇଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ଗାଣିତିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ଏଥିପାଇଁ ସେ ଇଲେକ୍-ଟ୍ରନ୍ ତରଙ୍ଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଭିତ୍ତିକ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ ।

ତାଙ୍କ ପୂର୍ବରୁ ମହାମତି ବୋର୍ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଅବଲମ୍ବନରେ ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପାଇଁ ବୋର୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର କଣିକା ପ୍ରକୃତିକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇଥିଲେ । ଗୋଟିଏ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷରୁ କୁଦାମାରି ଅନ୍ୟଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷକୁ ଖସି ଆସିବା ଦ୍ୱାରା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ଶକ୍ତି ବିକିରଣ ବା ଶୋଷଣ କରୁଥିବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ଏକ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ନିରୂପଣ କରିଥିଲେ । ମ୍ୟାକ୍ସବର୍ନ ଙ୍କରଙ୍ଗ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଅବଲମ୍ବନରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତିକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ତାହାର ଅବସ୍ଥିତି ନିରୂପଣ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ 'ସଂଭାବ୍ୟ ତତ୍ତ୍ୱ' (Probability Theory) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରା ପରିବେଷଣ କରିଥିଲେ । ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ତରଙ୍ଗର ଉତ୍ଥାନ ଓ ପତନ (Rise and fall of electron waves) ଅନୁସାରୀ କୌଣସି ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ଅବସ୍ଥିତିର ସଂଭାବ୍ୟ ବଦଳିଯାଉଥିବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ପରିସଂଖ୍ୟାନଭିତ୍ତିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ । କୌଣସି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ଠିକ୍ ଭାବରେ ନିରୂପଣ କରିବା ଅସମ୍ଭବ ହୋଇଥିବାରୁ, ସଂଭାବ୍ୟ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଅନୁସାରୀ ସେହି ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଟି କେଉଁ ସ୍ଥାନରେ ରହିଥିବାର ଯଥେଷ୍ଟ ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଜ୍ଞାନ ଆହରଣ କରିବା ପାଇଁ ସେ ତରଙ୍ଗଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଭିତ୍ତିକ

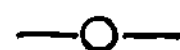
ଉପାୟ ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିପାରିଲେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ସେ ତରଙ୍ଗ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଅବଲମ୍ବନରେ ବୋହରଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ନୂତନ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରି ଇଲେକ୍ଟ୍ରନର ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ସଠିକ୍ ତଥ୍ୟ ପ୍ରଦାନ କରିପାରିଲେ ।

ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ତରଙ୍ଗର ତରଙ୍ଗ ଫଳନ (Wave function) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଏରୂପ ପରିସଂଖ୍ୟାନ ଭିତ୍ତିକ ଗଠନକଣା ଏବଂ ତାର ଅବସ୍ଥିତି ଓ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏରୂପ ତଥ୍ୟର ପରିପ୍ରକାଶ, ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅସମାଧିତ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ ପାଇଁ ଏକ ନୂତନ ଉପାୟ ଯୋଗାଇ ଦେଲା ।

ଅନ୍ତିମ ଜୀବନ—

ଏଡିନବରା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ନାଚୁରାଲ୍ ଫିଲୋସଫି ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଦାୟିତ୍ୱରୁ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରିବା ପରେ ୧୯୫୩ ମସିହାରେ ମ୍ୟାକ୍ସ୍ ବର୍ନ ଜର୍ମାନୀକୁ ଫେରିଯାଇଥିଲେ । ଏହାର ବର୍ଷକ ପରେ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ଚିନ୍ତାନାୟକ ବର୍ନ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଧ୍ୱଂସାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟରେ ବିନିଯୋଗ ନ କରିବା ପାଇଁ ସୁଚିନ୍ତିତ ପରାମର୍ଶ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ଏପରି ଏକ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିବା ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଭୂମିକା ସମ୍ପର୍କରେ ମଧ୍ୟ ସେ ନିଜର ମତ ସ୍ପଷ୍ଟଭାବରେ ବ୍ୟକ୍ତ କରିଥିଲେ । ଶାନ୍ତିକାମୀ ବର୍ନ ଉଲ୍ଲିଖିତ ସମସ୍ୟା ସଂପର୍କରେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଉପାଦେୟ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଥିଲେ । ଏହାବ୍ୟତୀତ ସେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ସାରଗର୍ଭକ ପୁସ୍ତକ ପ୍ରଣୟନ କରିଛନ୍ତି ।



ହିଡେକି ୟୁକାଓ୍ୱା (Hideki Yukawa)

[1907—]

ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରି କୃତବିଦ୍ୟ ଜାପାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହିଡେକି ୟୁକାଓ୍ୱା ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିଛନ୍ତି । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ 'ନିଉକ୍ଲିଆର ବଳର ପ୍ରକୃତି' ଓ 'ମେଜନ୍ ତତ୍ତ୍ୱ' ଶୀର୍ଷକ ଉଦ୍ଭାବନଗୁଡ଼ିକୁ କରି ସେ ନିଜ ସୃଜନଶୀଳତାର ପରାକାଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଛନ୍ତି । ଏହା ଭିନ୍ନ କଣିକା ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନର ଉନ୍ନତି କଳ୍ପେ ତାଙ୍କର ଅବଦାନ ପ୍ରଶଂସନୀୟ ହୋଇପାରିଛି । ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ମେଜନ୍ ତତ୍ତ୍ୱର ସଠିକତା ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଯିବା ପରେ ତାଙ୍କୁ ୧୯୪୯ ମସିହାରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ—

ୟୁକାଓ୍ୱା ୧୯୦୭ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସ ୨ ତାରିଖ ଦିନ ଜାପାନର ରାଜଧାନୀ ଟୋକିଓ ସହରରେ ଏକ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷିତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପିତା ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କିଓଟୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଭୂତତ୍ତ୍ୱ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଥିଲେ । ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ୟୁକାଓ୍ୱା କିଓଟୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ୧୯୨୯ ମସିହାରେ ସେ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ କୃତିତ୍ୱର ସହ ସ୍ନାତକ ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ ।

ଛାତ୍ରଜୀବନର ପରିସମାପ୍ତି ଘଟିବା ପରେ ୟୁକାଓ୍ୱା କିଓଟୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗଦେଇ ନିଜ କର୍ମମୟ ଜୀବନ ଆରମ୍ଭ କରିଥିଲେ । ୧୯୩୨ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଏହି ଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ତୁଲାଇବା ପରେ ସେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଓସାକା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ 'ଅସିଷ୍ଟାଣ୍ଟ ପ୍ରଫେସର' ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ସେଥି ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ବିଜ୍ଞାନ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରି ସେ ସେହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଡକ୍ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ପାଇଲେ ।

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ହେତୁ ତାଙ୍କ ପ୍ରତିଭାର ସମ୍ୟକ୍ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରି ୧୯୩୯ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ କିଓଟୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ

କରାଗଲା । ୧୯୫୩ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ସୁରୂରୂପେ ତୁଲାଇ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଅଶେଷ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିଥିଲେ । ଏଥିଉତ୍ତାରୁ ତାଙ୍କୁ କଓପେନହେଗେନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟସ୍ଥିତ 'ନର୍ଡ଼ି ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଫର୍ ଫଣ୍ଡାମେଣ୍ଟାଲ ଫିଜିକ୍ସ' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ପ୍ରତିଷ୍ଠାନର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ପଦରେ ନିଯୁକ୍ତ କରାଗଲା ।

ଜୀବନରେ ଦୁଇଥର ସେ 'ପରିଦର୍ଶନକାରୀ ଅଧ୍ୟାପକ' ରୂପେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ବିଭିନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କରେ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରିଥିଲେ । ସର୍ବପ୍ରଥମେ ସେ ୧୯୪୮ ମସିହାରେ ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଓପେନହାଇମର୍‌ଙ୍କ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କ୍ରମେ ପ୍ରିନ୍‌ସଟନ୍‌ସ୍ଥିତ 'ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଫର୍ ଆଡ଼ଭାନ୍ସଡ୍ ଷ୍ଟଡ଼ିଜ୍' ଠାରେ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରିଥିଲେ । ସେଠାରେ ଗୋଟିଏ ବର୍ଷ ରହିବା ପରେ ସେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କଲମ୍ବିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ପରିଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । ୧୯୪୯ ମସିହା ଠାରୁ ୧୯୫୩ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଗବେଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟ ପରିଚାଳନା କରିବା ପରେ ସେ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରି ଯାଇଥିଲେ । ଅଦ୍ୟାବଧି ମୁକାଓ୍ୱା କଓପେନହେଗେନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନିଜ ସହକର୍ମୀମାନଙ୍କ ଗହଣରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟ ପରିଚାଳନା କରୁଛନ୍ତି ।

ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି କଳ୍ପେ ମୁକାଓ୍ୱାଙ୍କ ମହନୀୟ ଆବଦାନ—

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ତୃତୀୟ ଦଶକରେ ମୁକାଓ୍ୱା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ପାଇଁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ପ୍ରବୀଣ ବ୍ରିଟିଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଚାଡ୍‌ଉଇକ୍ ୧୯୩୨ ମସିହାରେ ନିଉଟ୍ରନ କଣିକା ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପରେ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଟି ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସମାହାରରେ ଗଠିତ ହୋଇଛି । ଏହି ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟିକୁ ଆଶ୍ରୟ କରି ଆଇସୋଟୋପ୍‌ର ଗଠନ, ପାରମାଣବିକ ଓଜନ ପ୍ରଭୃତି ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକୁ ସମାଧାନ କରିଦେବା ସମ୍ଭବପର ହେଲା । ମାତ୍ର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପି କ୍ଷୁଦ୍ର ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶର ପ୍ରୋଟନ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ଓ ଆବେଶବିହୀନ ନିଉଟ୍ରନ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ କିପରି ସ୍ଥିରଭାବରେ ରହିପାରିଛନ୍ତି, ଏପରି ପ୍ରଶ୍ନର ଯଥାଯଥ ଉତ୍ତର ମିଳିଲା ନାହିଁ । ଧନାତ୍ମକ ଆବେଶର ପ୍ରୋଟନ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବିକର୍ଷଣ ବଳଯୋଗୁଁ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ବିକର୍ଷିତ ହେବା ସ୍ୱାଭାବିକ ହୋଇଥିବାରୁ କେଉଁ କାରଣରୁ ସୀମିତ କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପି କ୍ଷୁଦ୍ର ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ସେମାନେ ସ୍ଥିର ଭାବରେ ରହିପାରୁଛନ୍ତି, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଜ୍ଞାନ ଯୋଗାଇଦେବାକୁ ଚେଷ୍ଟା କରି

ବସ୍ତୁ ଚନ୍ତାନାତ୍ମକ ଅକୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ । ହାଇଜେନ୍ ବର୍ଗ ବୁଝିଇଥିଲେ ଯେ, ନିଉଟ୍ରନ୍ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍ କୌଣସି ଏକ ପ୍ରକାର ବଳର ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ(Exchange) କରି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ସୀମିତ ପରିସର ମଧ୍ୟରେ ସ୍ଥିର ଭାବରେ ରହିପାରୁଛନ୍ତି । ଏହି ବଳକୁ 'ଏକ୍ସଚେଞ୍ଜ୍ ଫୋର୍ସ' ନାମରେ ନାମିତ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେ ଏହାର ପ୍ରକୃତ ଓ ଉତ୍ପତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ କୌଣସି ପ୍ରକାର ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିବାକୁ ସମର୍ଥ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ।

ସୂକ୍ଷ୍ମ ବୁଦ୍ଧି ସମ୍ପନ୍ନ ୟୁକାଓ୍ୱା ଏହି ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାଟିର ସମାଧାନ କରିଦେବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବିଦ୍ୟୁତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳ ଏବଂ ଉଲ୍ଲିଖିତ ବଳ ମଧ୍ୟରେ ତୁଳନାତ୍ମକ ବିଚାର କରିଥିଲେ । ସେ ବୁଝିଇଥିଲେ ଯେ, ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ବଳର କ୍ରିୟାଶୀଳତା ହେତୁ ଫୋଟନ୍‌ର ସଞ୍ଚରଣ (Transfer of photons) ଘଟେ । ଠିକ୍ ସେହିପରି ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ବଳର ଆଦାନ ପ୍ରଦାନ ଘଟୁଥିବା ସମୟରେ ନିଶ୍ଚୟ କୌଣସି କଣିକାର ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ଏପରି ଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟକରୁଥିବା ବଳକୁ ସେ ନିଉକ୍ଲିଆର ବଳ (Nuclear force) ନାମରେ ନାମିତ କରିଥିଲେ । ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବଳର ପ୍ରକୃତ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ବୁଝିଇଥିଲେ ଯେ, ଏହା କେବଳ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ସୀମିତ ପରିସର ମଧ୍ୟରେ କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ; ଏବଂ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ବଳଗୁଡ଼ିକ (ଯଥା— ବିଦ୍ୟୁତ-ଚୁମ୍ବକୀୟ, ମହାକର୍ଷଣୀୟ ପ୍ରଭୃତି) ଅପେକ୍ଷା ଏହା ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ଶକ୍ତିଶାଳୀ । ଏହି ବଳର ଶକ୍ତି ଏତେ ଅଧିକ ଯେ, ପ୍ରୋଟନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ପରସ୍ପର ପ୍ରତି ଆରୋପ କରୁଥିବା ବିକର୍ଷଣ ବଳକୁ ଏହା ଅକାମୀ କରିଦିଏ । ମାତ୍ର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଠାରୁ ଦୂରତାନୁକ୍ରମରେ ଏହି ବଳର ପରିମାଣ ଦ୍ରୁତ ହାରରେ କମିଯାଏ । ଏପରିକି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଧାରିତ କୋଷଠରେ ଏହାର ଅବସ୍ଥିତିକୁ ଚିହ୍ନଟ କରିବା ସମ୍ଭବ ହୁଏ ନାହିଁ ।

କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ୟୁକାଓ୍ୱା ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହେଲେ । ସେ ଜଣାଇ ଦେଲେ ଯେ, ନିଉକ୍ଲିଅସ୍-ଧାରିତ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ମଧ୍ୟରେ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ସଞ୍ଚରଣ କରୁଥିବା ସମୟରେ ଏପରି ବଳ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ଏହି କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ବସ୍ତୁତ୍ୱର ଅଧିକାରୀ ହୋଇଥାଆନ୍ତି । ମାତ୍ର ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ବଳ ଯେତେ ଅଳ୍ପ ପରିସର ମଧ୍ୟରେ (Short range) କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହୁଏ, ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ ମଧ୍ୟରେ ସଞ୍ଚରିତ ହେଉଥିବା ଉଲ୍ଲିଖିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ତଦନୁପାତରେ ବୃଦ୍ଧି ଲାଭ କରେ । ୟୁକାଓ୍ୱାଙ୍କ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ଜଣା ପଡ଼ିଗଲା ଯେ, ଏପରି କଣିକାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌ର

ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପ୍ରାୟ ୨୦୦ ଗୁଣ କମ୍ବା ପ୍ରୋଟନ୍‌ର (ବା ନିଉଟ୍ରନ୍‌ର) ବସ୍ତୁତ୍ୱର ପ୍ରାୟ ୧/୯ ଗୁଣ ଅଟେ ।

୧୯୩୫ ମସିହାରେ ଲିଖିତ ଗବେଷଣାର ଫଳ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକା ମାଧ୍ୟମରେ ପ୍ରକାଶିତ ହେଲା । ମାତ୍ର ସେତେବେଳକୁ ପ୍ରକୃତରେ ଏପରି କଣିକାର ଆବିଷ୍କାର ହୋଇ ନ ଥିବାରୁ ତତ୍‌କାଳୀନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସଠିକତା ସମ୍ପର୍କରେ ସନ୍ଦେହୀ ହୋଇଥିଲେ । ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିବା ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମିରୁ ଏରୂପ କଣିକାଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ୟୁକାଓ୍ୱାଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ମାତ୍ର ବର୍ଷକ ପରେ ପ୍ରବୀଣ ମାର୍କିନ୍ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ଆଣ୍ଡରସନ୍ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମିରୁ ଏହି ଅଭିନବ କଣିକାଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହାକୁ 'ମେସନ୍' ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଗଲା । ଏହାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ ଅନେକେ ଏହାକୁ ୟୁକାଓ୍ୱାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଘୋଷିତ କଣିକାରୂପେ ବିଚାର କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳୀନ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣାରୁ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଏହି କଣିକାଟି ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସହିତ ଆଶାନୁରୂପ ପରିମାଣରେ ଅନ୍ତର୍କ୍ରିୟା (Inter action) ସମ୍ପାଦିତ କରୁ ନାହିଁ । ତେଣୁ ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଏହି କଣିକର ଆବିଷ୍କାର ଯୋଗୁଁ ୟୁକାଓ୍ୱାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇପାରିଲା ନାହିଁ । ଏହା ଅବଶ୍ୟ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଜଣାଇ ଦେଲା ଯେ, ପ୍ରକୃତରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଠାରୁ ଅଧିକ ଓ ପ୍ରୋଟନ୍‌ଠାରୁ କମ୍ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ କଣିକା ଗୁଡ଼ିଏ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଛନ୍ତି । ଆଜିକାଲି ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଆଣ୍ଡରସନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଆବିଷ୍କୃତ କଣିକାଟିକୁ ମ୍ୟୁ ମେସନ୍ (μ-meson) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରିଛନ୍ତି ।

ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ୧୯୪୭ ମସିହାରେ ପ୍ରବୀଣ ବ୍ରିଟିଶ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ପାଓ୍ୱେଲ୍ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମିରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ କଣିକା ଆବିଷ୍କାର କଲେ । ଏହି କଣିକାଟିକୁ ପାଇ-ମେସନ୍ (π meson) ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଗଲା । ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପରେ ଜଣାଗଲା ଯେ, ଏହା ୟୁକାଓ୍ୱାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପୂର୍ବରୁ ସୂଚିତ ହୋଇଥିବା କଣିକା ଅନୁରୂପ ପ୍ରକୃତି ଧାରଣ କରିପାରିଛି । ପାଓ୍ୱେଲ୍‌ଙ୍କ ମହନୀୟ ଆବିଷ୍କାର ଯୋଗୁଁ ୟୁକାଓ୍ୱାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଗଲା ।

ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ରବିଶାରଦ ୟୁକାଓ୍ୱା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ଗବେଷଣା କରି ୧୯୩୭ ମସିହାରେ ଆଉ ଏକ ମହନୀୟ ଉଦ୍ଭାବନ ସଙ୍ଘଟିତ କରିଥିଲେ । ସେ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ, ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ କୋଷରେ ଘୂର୍ଣ୍ଣିତ ହେଉଥିବା

କୌଣସି ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌କୁ ତାର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଶୋଷଣ କରିପାରେ । ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ସମୀପବର୍ତ୍ତୀ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଧାରକ କୋଷଟିକୁ K-ଶେଲ୍, (K-shell) ନାମରେ ନାମିତ କରାଯାଇଥିବାରୁ ଏପରି ଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟାକୁ ସେ 'K-capture' ବା 'K-ଅଧିକାର' ନାମରେ ନାମିତ କରିଥିଲେ । ୧୯୩୮ ମସିହାରେ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍‌ଭାବିତ ଏହି ମହନୀୟ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଗଲା ।

ଯଶ ପ୍ରାପ୍ତି :—

ନିଉକ୍ଲିଆର ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଓ କଣିକା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି କରିଥିବା ଏହି ଯୋଗଜନ୍ମା ଚିନ୍ତାନାୟକ ସ୍ୱଦେଶରେ ଓ ବିଦେଶରେ ବହୁ ପ୍ରକାରେ ସମ୍ମାନିତ ହୋଇଛନ୍ତି ।

—o—

ପି: ଏମ୍: ଏସ୍: ବ୍ଲାକେଟ୍ (P.M.S. Blackett)

[1897—]

ସି. ଟି. ଆର୍. ଉଇଲ୍‌ସନ୍‌ଙ୍କ ନିର୍ମିତ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠକୁ (Cloud chamber) ସମୁନ୍ନତ କରି ଏବଂ ତାକୁ ବିଚକ୍ଷଣ ଭାବରେ ପ୍ରୟୋଗ କରି ପ୍ରବୀଣ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ ମେନାର୍ଡ୍ ଷ୍ଟୁଆର୍ଟ୍ ବ୍ଲାକେଟ୍ ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । କଣିକା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ (Particle physics) ର ସମୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ଉପଯୋଗିତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ଗବେଷଣା କରିବା ଦ୍ୱାରା ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ତାଙ୍କର ପଦାଙ୍କ ଅନୁସରଣ କରି ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଭିତରୁ ବହୁ ପ୍ରକାର ଅନାବିଷ୍କୃତ କଣିକା ଗୁଡ଼ିକର ସନ୍ଧାନ ପାଇପାରିଥିଲେ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ତାଙ୍କର ମହନୀୟ ଅବଦାନକୁ ସ୍ୱୀକାର କରି ୧୯୪୮ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ :

ବ୍ଲାକେଟ୍ ୧୮୯୭ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସ ୧୮ ତାରିଖ ଦିନ ଲଣ୍ଡନ ସହରରେ ଜନ୍ମଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ୧୩ ବର୍ଷ ବୟସରେ ସେ ଗୋଟିଏ ନାଭାଲ୍ ସ୍କୁଲରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ନୌସେନା ବିଭାଗରେ ଜଣେ ଅଫିସର୍ ରୂପେ ଯୋଗଦେବା ତାଙ୍କ ଜୀବନର ଲକ୍ଷ୍ୟ ଥିଲା । ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯିବା ପରେ ସ୍ୱଦେଶପ୍ରେମୀ ବ୍ଲାକେଟ୍ ନୌସେନା ବିଭାଗ ଅଧିନରେ ନିଜ ଦେଶର ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ଏକନିଷ୍ଠଭାବରେ କାର୍ଯ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ସଂକଟାପନ୍ନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ତାଙ୍କୁ ସମୁଦ୍ରଗର୍ଭରେ କାଳ ଯାପନ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ଜୁଟ୍‌ଲାଣ୍ଡ ଯୁଦ୍ଧରେ ସକ୍ରିୟ ଅଂଶ ଗ୍ରହଣ କରି ସେ ନିଜ କର୍ତ୍ତବ୍ୟ ନିଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଅବସାନ ଘଟିବା ପରେ ତାଙ୍କ ଜୀବନର ଆଭିମୁଖ୍ୟ ବଦଳିଗଲା । ଯୁଦ୍ଧର ବିଭୀଷିକା ତାଙ୍କ ମନରେ ଗଭୀର ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟିକରିଥିଲା । ଧ୍ୱଂସାତ୍ମକ କାର୍ଯ୍ୟସହ ଆଉ ସଂପୃକ୍ତ ନ ହେବା ପାଇଁ ସଙ୍କଳ୍ପବଦ୍ଧ ହୋଇ ସେ ଚାକିରିରୁ ଇସ୍ତଫା ଦେଲେ । ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣାକୁ ନିଜର ଜୀବିକାରୂପେ ନିର୍ବାଚନ କରି ସେ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ରୁଦରଫୋର୍ଡ୍‌ଙ୍କ ଅଧିନରେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇ ୧୯୨୧ ମସିହାରେ ସେ ସ୍ନାତକ ପରୀକ୍ଷାରେ ଉତ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥିଲେ ।

ସ୍ନାତକ ଉପାଧି ଲାଭ କରିବା ପରେ ସୁଦୀର୍ଘ ୧୦ ବର୍ଷ କାଳ ସେ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କ୍ୟାଭେଣ୍ଡିସ୍ ଲାବୋରେଟରୀରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ଇତ୍ୟବସରରେ ସେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନକୁ ସମୃଦ୍ଧ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା କରି ନିଜ ଅସାଧାରଣ ପ୍ରତିଭା ଓ ବିଚକ୍ଷଣ କର୍ମକୁଶଳତାର ପରିଚୟ ପ୍ରଦାନ କରି ନିଜକୁ ଜଣେ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ଖ୍ୟାତିସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିପାରିଥିଲେ ।

୧୯୩୩ ମସିହା ଠାରୁ ୧୯୩୭ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଲଣ୍ଡନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ କର୍ତ୍ତୃତ୍ୱାଧୀନରେ ଥିବା ବାର୍କ୍‌ବେକ୍ କଲେଜର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ପ୍ରଫେସର ଆସନ ଅଳଙ୍କୃତ କରିଥିଲେ । ୧୯୩୭ ମସିହା ଠାରୁ ୧୯୫୩ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୁଦୀର୍ଘ ୧୬ ବର୍ଷ କାଳ ସେ ସୁବିଦିତ ମାଞ୍ଚେଷ୍ଟର ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ଜରୁରୀ ପରିସ୍ଥିତିରେ ନିଜ ଦେଶର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବିଭାଗକୁ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ପରମାଣୁ ବୋମା ଓ ରାଡାରର ନିର୍ମାଣ ସଂପର୍କୀୟ ଯୋଜନାରେ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ ।

୧୯୫୩ ମସିହା ଠାରୁ ସେ ଲଣ୍ଡନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଅଧୀନରେ ଥିବା ଇମ୍ପେରିଆଲ୍ କଲେଜ୍ ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସ୍ ଆଣ୍ଡ୍ ଟେକ୍‌ନୋଲଜି ନାମକ ଏକ ସୁଖ୍ୟାତ ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗଦେଲେ । ୧୯୬୫ ମସିହା ଠାରୁ ସେ ଏହି କଲେଜରେ 'ଇମେରିଟସ୍ ପ୍ରଫେସର' ଓ ସିନିଅର ରିସର୍ଚ୍ଚ ଫେଲୋ' ରୂପେ ଯୋଗଦେଇ ମେଧାବୀ ଗବେଷକମାନଙ୍କ ସହ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରୁଛନ୍ତି ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ବ୍ଲାକେଟ୍‌ଙ୍କ ମହନୀୟ ଅବଦାନ—

ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରକୁ ଦ୍ରୁତଗତିଶୀଳ ଆଲଫା କଣିକାକୁ ପ୍ରବଳ ସଦୃଶ ନିକ୍ଷେପ କରି ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ରୁଦରଫୋର୍ଡ୍ ତାକୁ ଏକ ଅମ୍ଳଜାନ ପରମାଣୁ ରୂପେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରାଇ ପାରିଥିଲେ । ଜିଙ୍କ୍ ସଲ୍‌ଫାଇଡ୍‌ରେ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରାଯାଇଥିବା ଏକ ପ୍ରତିପ୍ରଭ ପରଦା ଉପରେ ପରିଲକ୍ଷିତ ସ୍ଫୁରଣ (Scintillation) କୁ ଭିତ୍ତି କରି ରୁଦରଫୋର୍ଡ୍ ଉଲ୍ଲିଖିତ ଐତିହାସିକ ଘଟଣା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଗୋଟିଏ ମୌଳିକକୁ ଆଉ ଏକ ମୌଳିକରେ ପରିଣତ କରିଦେବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏହି ସର୍ବପ୍ରଥମ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଆବିଷ୍କାର ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ତୁମୁଳ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ଏହି ଘଟଣାଟିର ସତ୍ୟତା

ଆନୁଭବ ପ୍ରାନ୍ତଳ ଭାବରେ ପ୍ରମାଣ କରିଦେବା ପାଇଁ ବ୍ଲାକେଟ୍ ଅଭିଜ୍ଞାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କଲେ ।

ସେ ଏହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ କରିବା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇଥିଲେ । ଯବକ୍ଷାରଜାନ ଧାରଣ କରିଥିବା ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଭିତରକୁ ଦ୍ରୁତଗତିଶୀଳ ଆଲ୍‌ଫା କଣିକା ପ୍ରବେଶ କରାଇ ଥରକୁ ଥର ସେ ନିୟମିତଭାବରେ ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ଆୟତନକୁ ବଢ଼ାଇ ଦେଉଥିଲେ ଏବଂ ଶୀତଳୀ ଭବନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସଂଘଟିତ ହେବା ଯୋଗୁଁ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଭିତରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା କୌଣସି କଣିକାର ଗତିପଥର ଫଟୋ ମଧ୍ୟ ସେ ଉତ୍ତୋଳନ କରୁଥିଲେ । ଏପରିଭାବରେ ଅଭିଜ୍ଞାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ସେ ପ୍ରାୟ ୨୦୦୦୦ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଉତ୍ତୋଳନ କରିଥିଲେ । ଏହି ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍‌ଗୁଡ଼ିକରେ ଆଲ୍‌ଫ କଣିକା ଗୁଡ଼ିକର ଗତିପଥର ପ୍ରାୟ ୪,୦୦, ୦୦୦ଟି ଫଟୋ ଅଙ୍କିତ ହୋଇଥିଲା । ଅସୀମ ଧୈର୍ଯ୍ୟର ସହ ସେଗୁଡ଼ିକୁ ପୁଙ୍ଖାନୁପୁଙ୍ଖ ଭାବରେ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରି ସେ ଜାଣି ପାରିଲେ ଯେ, ଯବକ୍ଷାରଜାନ ପରମାଣୁ ହିଁ ଆଲ୍‌ଫା-କଣିକାର ସଂଘର୍ଷ ଫଳରେ ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ କେବଳ ୮ଟି ଗତିପଥ ଉତ୍ପନ୍ନ ହୋଇଛି । ଏହି ୮ଟି ଗତିପଥର ଗାଣିତିକ ବିଶ୍ଳେଷଣ କରିବା ପରେ ସେ ଜଣାଇଦେଲେ ଯେ, ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟି ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ସତ୍ୟ । ୧୯୨୫ ମସିହାରେ ସେ ଏହି ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ନକଲ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାମାନଙ୍କରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । ଏରୂପ ସୁଷ୍ପଷ୍ଟ ପ୍ରମାଣ ଯୋଗୁଁ କୃତ୍ରିମ ଉପାୟରେ ଗୋଟିଏ ପରମାଣୁକୁ ଆଉ ଏକ ଭିନ୍ନ ପରମାଣୁରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରିଦେବା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼୍‌ଙ୍କ ଆବିଷ୍କାରର ସତ୍ୟତା ନିଃସନ୍ଦେହ ଭାବରେ ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଯିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ସମ୍ୟକ ମୂଲ୍ୟାଙ୍କନ କରିବା ସଂଭବ ହେଲା ।

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ତୃତୀୟ ଦଶକରେ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠକୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରେ ବ୍ୟବହାର କରି ସେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ଯଦି ସାମାନ୍ୟ ଅଧିକ ସତର୍କତାର ସହ ଅଭିଜ୍ଞାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥାନ୍ତେ, ତାହାହେଲେ ପ୍ରୋଟନ କଣିକାଟିକୁ ଆବିଷ୍କାର କରିବାର ଗୌରବ ତାଙ୍କ ଭାଗ୍ୟରେ ଜୁଟିଥାନ୍ତା । ମାତ୍ର ଘଟଣାକ୍ରମେ ପ୍ରବୀଣ ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଣ୍ଡରସନ୍ ଏହି ପ୍ରତିଯୋଗିତାରେ ପ୍ରଥମେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇ ପୋଜିଟ୍ରନ୍‌ର ଆବିଷ୍କାରକ ରୂପେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ବିଜେତା ହେଲେ ।

ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି (Cosmicrays) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଭିଜ୍ଞାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ବେଳେ ବ୍ଲାକେଟ୍ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠଟିକୁ ଅଧିକ ଦକ୍ଷତାର ସହ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏକ ବିଚକ୍ଷଣ ଯନ୍ତ୍ର ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ବିଭିନ୍ନ ସମୟାନ୍ତରରେ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠକୁ ବାରମ୍ବାର ପ୍ରସାରିତ କରାଇ ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଗ୍ୟାସ୍‌ର ପ୍ରସାରଣ ତଥା ଶୀତଳୀଭବନ ଘଟାଇବାର ବିଧି ପୂର୍ବରୁ ପ୍ରଚଳିତ ହେଉଥିଲା ।

ଏହି ଶୀତଳୀ ଭବନ ଘଟିବା ଅବସ୍ଥାରେ ତନ୍ମଧ୍ୟସ୍ଥ କୌଣସି ଏକ କଣିକାର ଗତିପଥ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଉତ୍ତୋଳନ କରାଯାଉଥିଲା । ତେଣୁ, ଠିକ୍ କେଉଁ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ର ଭିତରେ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନାଇକ୍ଲିଆର୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ସମାହିତ ହେଉଛି, ତାହା ଆଗରୁ ଜାଣିପାରିବା ସଂଭବ ହେଉ ନ ଥିଲା । ଏଥିପାଇଁ କୌଣସି ଏକ ଘଟଣାରେ ଜଡ଼ିତ ଗୋଟିଏ କଣିକାର ଗତିପଥ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଉତ୍ତୋଳନ କରିବାକୁ ବାଧ୍ୟ ହୋଇଥିଲେ । ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ, ଯଦି କୌଣସି ଏକ ଶୁଭ ମୁହୂର୍ତ୍ତରେ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ପ୍ରସାରଣ ଘଟିବାଯୋଗୁଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନାଇକ୍ଲିଆର୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାଟି ସମାହିତ ହେଉଥିଲା, ତାହାହେଲେ ଫଟୋଗ୍ରାଫରୁ ତତ୍ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗୁରୁତ୍ୱ ପ୍ରମାଣ ପ୍ରାପ୍ତ ହେବା ସଂଭବପର ହେଉଥିଲା । ତେଣୁ ଅନନ୍ୟାତ୍ର ଯଦି ଏପରି ଏକ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ସଂଭବ ହେଉଥିଲା, ତାହାହେଲେ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ କଠିନ ଶ୍ରମ ସାର୍ଥକ ହେଉଥିଲା ଏବଂ କୌଣସି ଏକ ନୂତନ ଘଟଣାର ଆବିଷ୍କାରକ ରୂପେ ସେମାନେ ଗୌରବମଣ୍ଡିତ ହେଉଥିଲେ ।

ଅପେକ୍ଷାକୃତ ଅଳ୍ପସଂଖ୍ୟକ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ଉତ୍ତୋଳନ କରି ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ ନାଇକ୍ଲିଆର୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ କୌଣସି ଏକ କଣିକାର ଗତିପଥ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବ୍ଲାକେଟ୍ ୧୯୩୧ ମସିହାରେ ଗୋଟିଏ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠର ଉଭୟ ପାର୍ଶ୍ୱରେ ଦୁଇଟି ଗାଇଗର୍ ଗଣକ (Geiger counters) ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ । ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି ଧାରିତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକର ପ୍ରବାହ ହେତୁ ଦୁଇଟିଯାକ ଗଣକ ଏକାଧାରରେ ପ୍ରଭାବିତ ହେବା ବେଳେ ନିଶ୍ଚିତଭାବରେ ଜଣାପଡ଼ୁଥିଲା ଯେ, କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠ ଭିତର ଦେଇ ଗତିକରୁଛନ୍ତି । ବ୍ଲାକେଟ୍ ବାହ୍ୟ ଯନ୍ତ୍ର କୌଶଳ ଅବଲମ୍ବନରେ ଏହି ଯନ୍ତ୍ରଟିକୁ ଏପରିଭାବରେ ନିର୍ମାଣ କରିଥିଲେ ଯେ, ଦୁଇଟି-ଯାକ ଗଣକ ମଧ୍ୟରେ କଣିକାର ପ୍ରବାହ ଘଟିବାବେଳେ ମେଘ ପ୍ରକୋଷ୍ଠଟି ସ୍ୱତଃ ପ୍ରସାରିତ ହୋଇଯାଉଥିଲା । ପରବର୍ତ୍ତୀଯୁଗର ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏହି କୌଶଳ ପ୍ରୟୋଗ କରି ମହାକାଶୀୟ ରଶ୍ମି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଅଳ୍ପ ପରିଶ୍ରମ କରି ସଫଳୀ ହୋଇ ପାରୁଥିଲେ ।

ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍ $E = mc^2$ ସମୀକରଣ ଜରିଆରେ ବସ୍ତୁ ଓ ଶକ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଏକ ଅଭିନ୍ନ ସଂପର୍କ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରି ପାରିଥିଲେ । ବସ୍ତୁର ବିନାଶ ଘଟିବା ଦ୍ୱାରା ଯେ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି, ଏହି ଘଟଣାର ସତ୍ୟତା ଅଚିରେ ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଗଲା । ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାର ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣାର ଫଳରୁ ଅନାୟାସରେ ଏହାର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିପାରିଲେ । ମାତ୍ର ଶକ୍ତି ଯେ ବସ୍ତୁକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇପାରେ ସେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ପରିବେଷଣ କରିବା ସହଜ-

ସାଧ ହେଲ ନାହିଁ । ୧୯୩୫ ମସିହାରେ ବ୍ଲାକେଟ୍ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ଗାମାରଶ୍ମି ବସ୍ତୁକୁ ରୂପାନ୍ତରିତ ହୋଇ ଯାଉଥିବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ଦେଲେ । ସେ ଦର୍ଶାଇ ପାରିଲେ ଯେ, ବିଶେଷ ପରିସ୍ଥିତିରେ ଗାମାରଶ୍ମି ନିଜର ସତ୍ତା ହରାଇ ଗୋଟିଏ ପୋଜିଟ୍ରନ୍ ଓ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଏ ରୂପ ଏକ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟକର ଆବିଷ୍କାର ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ସମୀକରଣରେ ସତ୍ୟତା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ନିଶ୍ଚିତ ପ୍ରମାଣ ଯୋଗାଇ ଦେଲା । ଶକ୍ତି ଯେ ବସ୍ତୁର ଅନ୍ୟ ଏକ ରୂପ, ଏପରି ଏକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ଆଉ ପୂର୍ବଭଳି ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ଚମକପ୍ରଦ ବୋଧହେଲା ନାହିଁ ।

ଯଶପ୍ରାପ୍ତି :—

ମହାମତି ବ୍ଲାକେଟ୍ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ସମେତ ବହୁପ୍ରକାର ସମ୍ମାନସୂଚକ ପଦବୀ ଦ୍ୱାରା ଭୂଷିତ ହୋଇଥିଲେ । ୧୯୩୩ ମସିହାରେ ସେ ଲଣ୍ଡନର ରୟାଲ୍ ସୋସାଇଟିର ସଭ୍ୟରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ ହୋଇଥିଲେ ଏବଂ ୧୯୬୭ ମସିହାରେ ସେ ଏହି ସୁନାମଧନ୍ୟ ସଂସ୍ଥାର ସଭାପତି ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ ।



ଏର୍‌ୱିନ୍ ସ୍ରୋଡିଙ୍ଗର୍ (E. Schrodinger)
[1887—1961]

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ, କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ (Quantam mechanics) ର ସମୃଦ୍ଧି ପଥରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ମାଇଲଖୁଣ୍ଟ ସ୍ଥାପନ କରିଥିବା ସୂକ୍ଷ୍ମବୁଦ୍ଧି ସମ୍ପନ୍ନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଏର୍‌ୱିନ୍ ସ୍ରୋଡିଙ୍ଗର୍‌ର ଅନ୍ୟତମ । ଦେ ବ୍ରୋଗ୍‌ଲିଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତରଙ୍ଗ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀକୁ ସମୁନ୍ନତ କରି ସେ ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗାଣିତିକ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ସେ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ କରିଆରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସନ୍ତୋଷଜନକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ବର୍ତ୍ତମାନ ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ କୌଣସି ଅସମାଧିତ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିଦେବା ପାଇଁ ଓ ତାଙ୍କ ମୌଳିକ ସମୀକରଣଟିର ସାହାଯ୍ୟ ନେବା କିମ୍ବା ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ମ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ସ ଯାନ୍ତ୍ରିକର ସାହାଯ୍ୟ ନେବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ ବୋଧହେଉଛି । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି କଳ୍ପେ ଏରୂପ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିବାରୁ ୧୯୩୩ ମସିହାରେ ସ୍ରୋଡିଙ୍ଗର୍‌ଙ୍କୁ ସ୍ୱନାମଧନ୍ୟ ବ୍ରିଟିଶ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡିରାକ୍‌ଙ୍କ ସହ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ :—

ସ୍ରୋଡିଙ୍ଗର୍ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆର ରାଜଧାନୀ ଭିଏନାଠାରେ ୧୮୮୭ ମସିହା ଅଗଷ୍ଟମାସ ୧୨ ତାରିଖରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ ସୁବିଦିତ ଭିଏନା ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ପ୍ରାପ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ସେ ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ସ୍ୱଦେଶର ଦକ୍ଷିଣ ପଶ୍ଚିମ ସୀମାନ୍ତରେ ଜଣେ ଆର୍ଟିଲରି ଅଫିସରରୂପେ ରଣାଙ୍ଗନରେ ଉପସ୍ଥିତ ହୋଇ ସେ ସ୍ୱକର୍ତ୍ତବ୍ୟ ନିଷ୍ଠାର ସହ ପାଳନ କରିଥିଲେ । ହତଭାଗ୍ୟ ମୋସ୍‌ଲେଙ୍କୁ ଏହି ଯୁଦ୍ଧରେ ନିଜ ଦେଶ ପାଇଁ ଆତ୍ମୋତ୍ସର୍ଗ କରିବାକୁ ପଡ଼ିଥିଲା । ମାତ୍ର ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଯୁଦ୍ଧ ଶେଷ ହେବାବେଳକୁ ସ୍ରୋଡିଙ୍ଗର୍ ନିଜକୁ ଅକ୍ଷତ ଅବସ୍ଥାରେ ବଞ୍ଚାଇ ପାରିଥିଲେ ।

ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଅବସାନ ଘଟିବା ପରେ ସ୍ରୋଡିଙ୍ଗର୍ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣାକୁ ନିଜର ଜୀବିକାରୂପେ ନିର୍ବାଚନ କଲେ । ଜର୍ମାନର ଜ୍ୱ ପ୍ରିହିଞ୍ଛ ଷ୍ଟୁଟ୍‌ଗାର୍ଟ

ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ସେ ପ୍ରଥମେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ପ୍ରଫେସର୍ ପଦବୀରେ ଯୋଗଦେଇ ନିଜ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ଅଧ୍ୟମାରମ୍ଭ ଘଟାଇଥିଲେ । ତତ୍ପରେ ସେ ସାମୟିକ ଭାବରେ ବ୍ରେସଲଭ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଏବଂ ସୁଇଜରଲ୍ୟାଣ୍ଡର ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜ୍ୟୁରିଚ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଅଧ୍ୟାପନା ଓ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ ।

ଇତ୍ୟବସରରେ ସେ ଦେ ବ୍ରୋଗ୍ଲିଙ୍କ ପଦାଙ୍କ ଅନୁସରଣ କରି କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ସମ୍ପୃକ୍ତି ସାଧନକରି ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ସ୍ଥୂଳ ଧାରଣା ଯୋଗାଇ ଦେବା ନିମନ୍ତେ ଏକ ଉଚ୍ଚ କୋଟୀର ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ପୃଥିବୀର ବିଭିନ୍ନ ଦେଶର ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟମାନଙ୍କର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ତାଙ୍କୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେବାପାଇଁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ ପତ୍ର ପଠାଇଥିଲେ । ଗବେଷଣା କରିବାକୁ ସୁବିଧା ହେବ ମନେକରି ସେ ୧୯୨୮ ମସିହାରେ ବର୍ଲିନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ମ୍ୟାକସ ପ୍ଲାଙ୍କ ଅବସର ଗ୍ରହଣ କରିଥିବା ଯୋଗୁଁ ଏହି ସ୍ଥାନଟି ଖାଲି ପଡ଼ିଥିଲା । ସେ ଯେଉଁ ବର୍ଷ ନୋବେଲ ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ ହେଲେ, ସେହି ବର୍ଷ ପ୍ରବଳ ପରାକ୍ରମୀ ହିଟଲର୍ ଜର୍ମାନୀର ଶାସନଭାର ନିଜ ହାତକୁ ନେଇଗଲେ । ସ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ହିଟ୍‌ଲରଙ୍କ ରାଜତ୍ୱରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣା କରିବା ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ପରିସ୍ଥିତି ମିଳି ପାରିବ ନାହିଁ । ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ ଏତିକି-ବେଳକୁ ଅକ୍‌ସଫୋର୍ଡ଼ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ ତାଙ୍କୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେବାପାଇଁ ନିମନ୍ତ୍ରଣ କରିଥିଲେ । ସେ ଏହାକୁ ସାଦରେ ଗ୍ରହଣ କରି ୧୯୩୩ ମସିହାରେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଚାଲିଗଲେ ଏବଂ ୧୯୩୬ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ସେହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ୧୯୩୬ ମସିହାରେ ସେ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରି ଆସିଲେ । ମାତ୍ର ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟବଶତଃ ୧୯୩୮ ମସିହାରେ ଦୁର୍ଦ୍ଦାନ୍ତ ନାତ୍ସି ବାହିନୀ ଅଷ୍ଟ୍ରିଆ ଅଧିକାର କରିବାରୁ ସେ ପରିସ୍ଥିତିର ତାଡ଼ନାରେ ପୁନର୍ବାର ବିଦେଶ ଯାତ୍ରା କରିଥିଲେ । ୧୯୪୦ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ଆୟରଲ୍ୟାଣ୍ଡର ରାଜଧାନୀ ଡବଲିନସ୍ଥିତ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ 'ସ୍କୁଲ୍ ଫର୍ ଆଡ଼ଭାନ୍‌ସଡ଼୍ ଷ୍ଟଡ଼ିଜ୍' ନାମକ ଏକ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରଫେସର୍ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ କରାଗଲା । ୧୯୫୬ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୁଦୀର୍ଘ ୧୬ବର୍ଷ କାଳ ସେ ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନ ସହିତ ଘନିଷ୍ଠ ସମ୍ପର୍କ ରକ୍ଷା କରିବା ପରେ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରି ଯାଇଥିଲେ । ୧୯୬୧ ମସିହା ଜାନୁଆରୀ ମାସ ୪ ତାରିଖ ଦିନ ଭିଏନାଠାରେ ତାଙ୍କ କର୍ମମୟ-ଜୀବନର ଅବସାନ ଘଟିଥିଲା ।

ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ଶ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍ଙ୍କ ଅବଦାନ :—

ଶ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍ ଗବେଷକ ଜୀବନ ଆରମ୍ଭ ହେବାବେଳକୁ ନିଲ୍‌ସ୍‌ବୋର୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର କଣିକା ପ୍ରକୃତିକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକ ଆଶ୍ରିତ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ସୂକ୍ଷ୍ମବୁଦ୍ଧିସମ୍ପନ୍ନ ଶ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍ ଭାବିଲେ ଯେ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତିକୁ ବିଚାରକୁ ନେଇ ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବା ବିଶେଷ ଫଳପ୍ରସୂ ହେବ । ଏପରି ଅଭିମୁଖ୍ୟ ଯେଉଁ ଗବେଷଣା କରିବା ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ତତ୍ତ୍ୱଟି ଉଦ୍ଭାବିତ ହୋଇପାରିବ, ତାହା ସମ୍ଭବତଃ ବୋର୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱ ଅପେକ୍ଷା ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧିକ ଜ୍ଞାତବ୍ୟ ତଥ୍ୟ ଯୋଗାଇ ପାରିବ ।

ଶ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗ୍‌ର ଏହି ଲକ୍ଷ୍ୟ ହାସଲ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଏକନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ ଏବଂ ୧୯୨୬ ମସିହାରେ ତାଙ୍କ ଉଦ୍ୟମ ସଫଳ ହୋଇଥିଲା ।

ସେ ସୂଚାଇ ଥିଲେ ଯେ, ଯେଉଁ କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁ ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୁଣିତକ ଭାବରେ ବିସ୍ତୃତ ଲାଭ କରିଥିବେ, ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ କେବଳ ସେହିପରି କକ୍ଷର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ । ଏପରି ଘଟୁଥିବା ଯୋଗୁଁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର ଅବସ୍ଥିତିଜନିତ ଉକ୍ତ କକ୍ଷରେ ଏକ ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗ (Standing wave) ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ସ୍ଥିରତରଙ୍ଗ ଗଠିତ ହୋଇଥିବାରୁ କୌଣସି ଏକ କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଟି ନିଜର ତ୍ୱରଣ ଯୋଗୁଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ଶକ୍ତି (Ralliant energy) ଉତ୍ପନ୍ନ କରିପାରେ ନାହିଁ । ତେଣୁ କୌଣସି ଏକ କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେବାବେଳେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଠାରୁ ଶକ୍ତି ବିକିରଣ ଘଟୁଥିବା ସମ୍ପର୍କରେ ସେ ସନ୍ତୋଷଜନକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେଇଥିଲେ ।

ପୁଣି ସେ ସୂଚାଇ ଥିଲେ ଯେ, ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ବା ବାହ୍ୟ କକ୍ଷକୁ ଚାଲିଯିବାବେଳେ ଶକ୍ତିର ବିକିରଣ ବା ଶୋଷଣ ସମ୍ଭବ ହୁଏ । ଏପରି କାର୍ଯ୍ୟ ସଙ୍ଘଟିତ ହେବାବେଳେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଟି ଯେଉଁ ନୂତନ କକ୍ଷରେ ପହଞ୍ଚେ ସେହି କକ୍ଷ ପାଇଁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁ ତରଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ସେମାନଙ୍କ ତତ୍କାଳୀନ ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟର ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୁଣିତକ ଭାବରେ ବିସ୍ତୃତି ଲାଭ କରିଥାଆନ୍ତି । ଏପରି ଭାବରେ ସେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍

ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ କେବଳ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷମାନଙ୍କରେହିଁ ଅବସ୍ଥାନ କରିପାରେ । ବର୍ଣ୍ଣରେଖାର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବା କମ୍ପନମିତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟାବଳୀକୁ ଆଦୌ ବିଚାରକୁ ନ ନେଇ ଏବଂ କେବଳ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ନିଜସ୍ୱ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତିକୁ ଭିତ୍ତି କରି ସେ ପରମାଣୁ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏରୂପ ଚିନ୍ତାଧାରା ପରିବେଷଣ କରିଥିଲେ ।

ଏହି ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରାକୁ ଗାଣିତିକ ଭାଷାରେ ପ୍ରକାଶ କରିଦେବା ପାଇଁ ସ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍‌, ଡ଼ିରାକ୍‌, ମ୍ୟାକ୍ସ ବର୍ନ ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ମସ୍ତିଷ୍କ ଚାଳନ କରିଥିଲେ । ସେମାନଙ୍କ ଅବଦାନକୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ ତରଙ୍ଗ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ବା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍‌ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ କୌଣସି ଏକ ଅସମାଧିତ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପ୍ରଥମେ ଯେଉଁ ସମୀକରଣର ସାହାଯ୍ୟ ନେଉଛନ୍ତି, ସେହି ସମୀକରଣଟିକୁ ସ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍‌ଙ୍କ ନାମାନୁସାରେ 'ସ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍‌ଙ୍କ ତରଙ୍ଗ ସମୀକରଣ' (Schrodinger wave equation) ନାମରେ ନାମିତ କରାଯାଇଛି ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରା ଓ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟଟିକ ୧୯୨୬ ମସିହାରେ ବିଜ୍ଞାନ ପତ୍ରିକାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିଲା । ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀମାନେ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ ୧୯୨୫ ମସିହାରେ ପ୍ରବୀଣ ଜର୍ମାନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ମ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ସ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ଏବଂ ସ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗରଙ୍କ ତରଙ୍ଗ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ମଧ୍ୟରୁ ଯେ କୌଣସିଟିର ଆଶ୍ରୟ ନିଆଗଲେ, ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ଅସମାଧିତ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଅବଶ୍ୟ ମନସ୍ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣରୁ ତରଙ୍ଗ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଦୃଷ୍ଟି ବିଶେଷ-ଭାବରେ ଆକର୍ଷଣ କଲା । କାରଣ, ଏହି ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାବେଳକୁ ସେମାନଙ୍କ ମନରେ ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ପର୍କୀୟ ଏକ ଚିତ୍ର ଅଙ୍କିତ ହେଲା । ମାତ୍ର ହାଇଜେନ୍‌ବର୍ଗଙ୍କ ମ୍ୟାଟ୍ରିକ୍ସ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ପ୍ରୟୋଗ କରିବାବେଳେ ଗଣିତ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ପାରଦର୍ଶିତା ବିନା ପରମାଣୁର ଗ୍ରନ୍ଥ ସମ୍ବନ୍ଧରେ କଳ୍ପନା କରିବାର ପ୍ରଶ୍ନ ସେମାନଙ୍କ ମନରେ ଆଦୌ ଜାଗ୍ରତ ହେଲା ନାହିଁ ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ସ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍‌ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ ହୋଇଥିଲେ ହେଁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ପାଇଁ ସେ ବହୁମୁଖୀ ଗବେଷଣାରେ ଆତ୍ମନିୟୋଗ କରିଥିଲେ । ତନ୍ମଧ୍ୟରୁ ରେଡିଅମ୍‌ର ତେଜସ୍କ୍ରିୟତା ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଓ ବର୍ଣ୍ଣ ବା ରଙ୍ଗ (Colour) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଗୁଡ଼ିକର ନାମ ବିଶେଷ ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ।

ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ରରେ ଅସାଧାରଣ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଅର୍ଜନ କରି ନିଜକୁ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଅନ୍ୟତମ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ରୂପରେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିଥିଲେ ମଧ୍ୟ ସେ ବିଜ୍ଞାନ-ପ୍ରେମୀ ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଜଟିଳ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ପରିଚୟ ଦେବା ପାଇଁ ଗଣିତଶାସ୍ତ୍ରର ଆଦୌ ପ୍ରୟୋଗ ନ କରି ସାରଗର୍ଭକ ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକୁ ରଚନା କରିଥିଲେ । ଏହି ପୁସ୍ତକଗୁଡ଼ିକୁ ପାଠକଲେ ଜଣେ ଚିନ୍ତାଶୀଳ ପାଠକ ତାଙ୍କ ଦାର୍ଶନିକ ମନୋବୃତ୍ତିର ସମ୍ୟକ୍ ପରିଚୟ ପାଇପାରିବେ । ୧୯୨୭ ମସିହାରେ ପ୍ରକାଶିତ ହୋଇଥିବା 'ଷ୍ଟଡ଼ି ଅନ୍ ୱେଭ୍ ମେକାନିକ୍ସ୍' ପୁସ୍ତକଟି ଏବେ ମଧ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଓ ଚିନ୍ତାଶୀଳ ପାଠକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ବିଶେଷ ଭାବରେ ଆଦୃତ ହେଉଛି ।



ମ୍ୟାରିଆ ଜି: ମେୟର (Mariya G. Mayer)
[1909...]

ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିବା ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ମ୍ୟାରିଆ ଗୋଏପର୍ଟ୍ ମେୟର ଅନ୍ୟତମ। ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରା ପରିବେଷଣ କରିଥିବା ହେତୁ ଏହି ମେଧାବିନୀ ଜର୍ମାନ ମହିଳାଙ୍କୁ ୧୯୬୩ ମସିହାରେ ଜୋହାନ୍ସ୍ ହାନସ୍ ଡାନିଏଲ୍ ଜେନ୍‌ସେନ୍ ଓ ଇଉଜିନ୍ ପାଲ୍ ଉଇଗ୍ନର୍‌ଙ୍କ ସହ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଅର୍ପଣ କରାଯାଇଥିଲା।

ମେୟର୍‌ଙ୍କ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ :—

ମ୍ୟାରିଆ ଗୋଏପର୍ଟ୍ ୧୯୦୬ ମସିହା ଜୁନ୍‌ମାସ ୨୮ ତାରିଖ ଦିନ ଜର୍ମାନୀର କାଟ୍ଟୋଓ୍ୱିଜ୍ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷିତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ। ବର୍ତ୍ତମାନ ଏହି ଅଞ୍ଚଳଟି ପୋଲଣ୍ଡ ଦେଶ ସହ ସାମିଲ୍ ହୋଇଯାଇଛି। ତାଙ୍କ ପୂର୍ବପୁରୁଷମାନେ ଅଧ୍ୟାପନାକୁ ନିଜର ଜୀବିକାରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରି ଶିକ୍ଷାବିତ୍ ହିସାବରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସୁନାମ ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ। କୃତିତ୍ୱର ସହ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ମ୍ୟାରିଆ ଗୋଟିନ୍‌ଗେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଗବେଷିକା ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ। ସେତେବେଳକୁ ତାଙ୍କ ପିତା ସେହି ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ଶିଶୁ ଚିକିତ୍ସା ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ। ୧୯୩୦ ମସିହାରେ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ବିଜ୍ଞାନ ବିଷୟକ ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରି ମ୍ୟାରିଆ ସେହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଡକ୍‌ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ଲାଭ କରିଥିଲେ।

ଡକ୍‌ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ଲାଭ କରିବା ପରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା କରିବା ସକାଶେ ମ୍ୟାରିଆ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାକୁ ଚାଲିଗଲେ। ୧୯୩୦ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ନାଗରିକ ରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଥିଲା। ଭୌତିକ ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରରେ ପାଣ୍ଡିତ୍ୟ ଅର୍ଜନ କରିଥିବା ଜୋସେଫ୍ ମେୟର ନାମକ ଜଣେ ବୈଜ୍ଞାନିକଙ୍କୁ ସେ ବିବାହ କରିଥିଲେ।

ବିବାହ କରିବା ପରେ ସେ ନିଜ ନାମ ସହିତ 'ମେୟର୍' ନାମଟିକୁ ଯୋଡ଼ି ଦେଇ ମ୍ୟାରିଆ ଗୋଏପର୍ଟ୍ ମେୟର୍ ନାମରେ ନିଜକୁ ପରିଚିତ କରାଇଲେ। ମେୟର ଦମ୍ପତି ସର୍ବପ୍ରଥମେ ମ୍ୟାରିଲଣ୍ଡ୍ ରାଜ୍ୟର ବଲ୍‌ଟିମୋର୍‌ଠାରେ ଥିବା ଜନ୍ ହପ୍‌କିନ୍‌ସ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଧ୍ୟାପନା କାର୍ଯ୍ୟରେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ। ୧୯୩୯

ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେଠାରେ ଅବସ୍ଥାନ କରିବା ପରେ ଶ୍ରୀମତୀ ମ୍ୟାରିଆ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କଲମ୍ବିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଗଲେ । ସେଠାରେ ସେ ୟୁରେନିୟମ୍ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପୃଥକୀକରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ସୁଦୀର୍ଘ ୭ ବର୍ଷ କାଳ ସେଠାରେ ନିଜର ଦାୟିତ୍ୱ ସୁରୁଖୁରୁରେ ସମ୍ପାଦନ କରିବା ପରେ ସେ ୧୯୪୫ ମସିହାରେ ଶିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଚାଲିଗଲେ । ଶିକାଗୋ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟ ଅଧୀନସ୍ଥ 'ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଫର୍ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ଷ୍ଟଡିଜ୍' ନାମକ ଏକ ଉଚ୍ଚ ଶିକ୍ଷାନୁଷ୍ଠାନରେ ଅଧ୍ୟାପନା ଦାୟିତ୍ୱ ତୁଲାଉଥିବା ଅବସରରେ ସେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ଏହି ଗବେଷଣାରେ ଫଳହିଁ ତାଙ୍କର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ ।

୧୯୬୦ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ସାନ୍‌ଡିଏଗୋସ୍ଥିତ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ କାଲିଫର୍ଣ୍ଣିଆ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ କରାଯାଇଥିଲା । ସେହି ଦିନଠାରୁ ଆଜି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ଏହି ଅନୁଷ୍ଠାନ ସହ ମୌଳିକ ସମ୍ପର୍କ ରକ୍ଷା କରି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତି କଳ୍ପେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରୁଛନ୍ତି ।

ମେୟରଙ୍କ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା :—

୧୯୪୭ ମସିହାରେ ସୂକ୍ଷ୍ମବୁଦ୍ଧି ସମ୍ପନ୍ନା ମେୟର୍ ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ, କେତେକ ପରମାଣୁର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଅବଶିଷ୍ଟ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଅପେକ୍ଷା ଅଧିକ ପରିମାଣରେ ସ୍ଥିର ପ୍ରକୃତ (Stable) ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଛନ୍ତି; ଏବଂ ଏହି ସ୍ଥିର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଧାରକ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ପ୍ରତ୍ୟେକେ ଅନେକ ପ୍ରକାର ଆଇସୋଟୋପ ଆକାରରେ ପ୍ରକୃତିରେ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହେଉଛନ୍ତି । ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଏହି ସ୍ଥିର ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଧାରକ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକରେ ସମସଂଖ୍ୟା ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ ରହିଛନ୍ତି ।

ବିଭିନ୍ନ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ଗଠନରେ ରହିଥିବା ପାର୍ଥକ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ଏକ ଅଭିନବ ତତ୍ତ୍ୱଧାରା ପରିବେଷଣ କଲେ । ସେ ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ଯେପରି ବିଭିନ୍ନ କକ୍ଷଗୁଡ଼ିକରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରୁଛନ୍ତି, ଠିକ୍ ସେହିପରି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଭିତରେ ମଧ୍ୟ ପ୍ରୋଟନ୍ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ବିଭିନ୍ନ କକ୍ଷଗୁଡ଼ିକରେ ଅବସ୍ଥାନ କରି ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମାହିତ କରୁଛନ୍ତି । ପ୍ରୋଟନ ଓ ନିଉଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକର କାକ୍ଷିକ ଘୂର୍ଣ୍ଣନ ଯୋଗୁ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା କୌଣିକ ସମ୍ବେଗ (Angular momentum)

ଏବଂ ସେମାନଙ୍କର ସ୍ପିନ୍ ପ୍ରକ୍ରିୟାବେଳେ ଘଟୁଥିବା ଅନ୍ତର୍କ୍ରିୟା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସେ ସୂଚନା ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ଏହି ଅନ୍ତର୍କ୍ରିୟା ଯୋଗୁଁ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ନିଜ ନିଜର କକ୍ଷରେ ସନ୍ତୁଳିତ ଭାବରେ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଥିବା ସମ୍ପର୍କରେ ସେ ଗାଣିତିକ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ତନ୍ତ୍ରାଧାରିତ ପରିବେଷଣ କରିଥିଲେ । ଏହା ତାଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ଉତ୍କର୍ଷ ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥିଲା । ସମସାମୟିକ ପ୍ରବୀଣ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜେନ୍ସେନ୍ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ଗବେଷଣା କରି ଅନୁରୂପ ସିଦ୍ଧାନ୍ତରେ ଉପନୀତ ହୋଇଥିଲେ ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଉଦ୍ଭାବନଟି ମେୟର୍ଙ୍କର ଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ ହୋଇଥିଲେ ହେଁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି କଳ୍ପେ ସେ ବହୁମୁଖୀ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ଜୈବିକ ବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକର ଅବଶୋଷଣ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ (Absorption spectra) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗଣନା ରସାୟନିକ ପଦ୍ଧତି ଅବଲମ୍ବନରେ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ପୃଥକୀକରଣ ପ୍ରଭୃତି ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ଗବେଷଣା କରି ସେ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ଓ ରସାୟନ ଶାସ୍ତ୍ରର ଅଶେଷ ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ କରିଛନ୍ତି ।

ଲେଖିକା ମେୟର:—

ନିଜ ସ୍ୱାମୀ ଜୋସେଫ୍ ମେୟରଙ୍କ ସହଯୋଗରେ ସେ 'ଷ୍ଟାଟିଷ୍ଟିକାଲ୍ ମେକାନିକ୍ସ୍' (ପରିସଂଖ୍ୟାନାତ୍ମକ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ) ଶୀର୍ଷକ ଏକ ଉପାଦେୟ ପୁସ୍ତକ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ପୁଣି ଜେନ୍ସନ୍ଙ୍କ ସହଯୋଗିତାରେ ସେ 'ଏଲିମେଣ୍ଟାରି ଥିଓରି ଅଫ୍ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ସେଲ୍ ଷ୍ଟ୍ରକ୍ଚର୍' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ସାରଗର୍ଭକ ପୁସ୍ତକ ମଧ୍ୟ ରଚନା କରିଛନ୍ତି । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନ କରୁଥିବା ସ୍ନାତକୋତ୍ତର ଛାତ୍ରମାନଙ୍କ ପାଇଁ ଏହି ପୁସ୍ତକ ଦୁଇଟି ବର୍ତ୍ତମାନ ପାଠ୍ୟପୁସ୍ତକ ରୂପେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଛି ।

ଯଶପ୍ରାପ୍ତି :

ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ହେତୁ ମେୟର୍ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ସମେତ ବହୁ ପ୍ରକାରେ ସମ୍ମାନିତା ହୋଇଛନ୍ତି । ୧୯୫୬ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର 'ନାସନାଲ୍ ଆକାଡ଼େମି ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସେସ୍‌ର ସଭ୍ୟାରୂପେ ଗ୍ରହଣ କରାଯାଇଛି । ଅଦ୍ୟାବଧି ସେ ଅପରିମିତ ଉତ୍ସାହର ସହିତ ନିଜ ସହକର୍ମୀମାନଙ୍କ ଗହଣରେ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରୁଛନ୍ତି ।

—o—

ନିଲସ୍ ବୋର୍ (Niels Bohr)
[1885—1962]

ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତିର ଧାରାକୁ ସୁନିୟନ୍ତ୍ରିତ କରିବାରେ ଯେଉଁ କେତେ ଜଣ ଚିନ୍ତାନାୟକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ, ସେମାନଙ୍କ ମଧ୍ୟରେ ଡେନ୍‌ମାର୍କର ବୈଜ୍ଞାନିକ ନିଲସ୍ ହେନରିକ୍ ଡେଭିଡ୍ ବୋର୍ ଅନ୍ୟତମ । କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ସେ ପ୍ରଥମେ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ବର୍ଣ୍ଣିକମିତି (Spectroscopy) ପର୍ଯ୍ୟାୟଭୁକ୍ତ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରୁ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ବର୍ଣ୍ଣରେଖାଗୁଡ଼ିକର (Spectral lines of hydrogen) ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବା ଆବୃତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯେଉଁ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରାଯାଇଥିଲା, ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ସମୀକରଣାନୁଯାୟୀ ଗଣନା କରିବାରୁ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାଗୁଡ଼ିକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଠିକ୍ ଅନୁରୂପ ଫଳ ପାଇବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଏପରି ଭାବରେ ତାଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଯିବା ଦ୍ୱାରା ନିଲସ୍ ବୋର୍ ନିଜକୁ ଜଣେ ଶ୍ରେଷ୍ଠ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ କରିପାରିଥିଲେ । ୧୯୧୩ ମସିହାରେ ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ୧୯୨୨ ମସିହାରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ଏରୂପ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିବା ହେତୁ ତାଙ୍କୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା । ଉଲ୍ଲିଖିତ ଉଦ୍ଭାବନଟି ବୋର୍‌ଙ୍କର ସର୍ବଶ୍ରେଷ୍ଠ ଉଦ୍ଭାବନ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ସମୃଦ୍ଧି ସାଧନ ପାଇଁ ସେ ଆହୁରି ଅନେକଗୁଡ଼ିଏ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ ।

ବୋର୍‌ଙ୍କ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ସଂକ୍ଷିପ୍ତ ପରିଚୟ—

୧୮୮୫ ମସିହା ଅକ୍ଟୋବର ମାସ ୭ ତାରିଖ ଦିନ ନିଲସ୍ ବୋର୍ ଡେନ୍‌ମାର୍କର ରାଜଧାନୀ କୋପେନ୍‌ହେଗେନ୍‌ଠାରେ ଏକ ଅଭିଜାତ୍ୟ ସମ୍ପନ୍ନ ତଥା ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷିତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । ବାଲ୍ୟକାଳରୁ ବୋର୍ ଅନୁସନ୍ଧିତ୍ସୁ ମନୋଭାବ ପୋଷଣ କରି ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନ କରିବା ପାଇଁ ପ୍ରବଳ ଆଗ୍ରହ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ । କୃତିତ୍ୱର ସହ ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିବା ପରେ ସେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା କରିବା ପାଇଁ କୋପେନ୍‌ହେଗେନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ନାମ ଲେଖାଇଥିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ତାଙ୍କ ପିତା ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଶରୀରତତ୍ତ୍ୱ ବିଜ୍ଞାନର

ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ଜଳର ପୃଷ୍ଠଟାନ (Surface ten- sion) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ସନ୍ଦର୍ଭ ରଚନା କରି ୨୨ ବର୍ଷ ବୟସ୍କ ବୋର୍ ଡେନିସ୍ ଆକାଡେମି ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସେସ୍ ଆନ୍ଦୁକୁଲ୍ୟରେ ଏକ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣପଦକ ପାଇଥିଲେ । ୧୯୧୧ ମସିହାରେ ସେ ଏହି ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଡ଼କ୍ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ପାଇବା ପରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନରେ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଗବେଷଣା କରିବା ନିମନ୍ତେ ଇଂଲଣ୍ଡ ଯାଇଥିଲେ । ସୁବିଦିତ କାମ୍ବ୍ରିଜ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଅଳ୍ପ କେତେ ଦିନ ମାତ୍ର ଗବେଷଣା କରିବା ପରେ ସେ ମ୍ୟାଞ୍ଚେଷ୍ଟର୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟକୁ ଯାଇଥିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼ ସେହି ବିଦ୍ୟାଳୟର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ନିଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିଲେ । ପରମାଣୁରେ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଅବସ୍ଥିତି ସମ୍ପର୍କୀୟ ଆବିଷ୍କାରଟି କରିଥିବାରୁ ରୁଦରଫୋର୍ଡ ଇତ୍ୟବସରରେ ଅଶେଷ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ । ୧୯୧୪ ମସିହାଠାରୁ ୧୯୧୬ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୋର୍ ମ୍ୟାଞ୍ଚେଷ୍ଟର୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ଅଧ୍ୟାପକ ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ ।

ସ୍ୱଦେଶକୁ ପ୍ରତ୍ୟାବର୍ତ୍ତନ କରିବା ପରେ ସେ କୋପେନ୍‌ହେଗେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟାପନା କରିଥିଲେ । ୧୯୨୦ ମସିହାରେ ତାଙ୍କ ପରାମର୍ଶ ଅନୁଯାୟୀ କୋପେନ୍ ହେଗେନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର କର୍ତ୍ତୃପକ୍ଷ 'ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ଅଫ୍ ଥିଓରେଟିକାଲ୍ ଫିଜିକ୍‌ସ୍' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ନୂତନ ଗବେଷଣାତ୍ମକ ଅନୁଷ୍ଠାନ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । ମୃତ୍ୟୁ ବରଣ କରିବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୋର୍ ସେହି ଅନୁଷ୍ଠାନର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ ଦାୟିତ୍ୱ ବହନ କରି ସ୍ୱଦେଶୀୟ ତଥା ବିଦେଶାଗତ ମେଧାବୀ ଗବେଷକମାନଙ୍କ ସହଯୋଗରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଉଚ୍ଚକୋଟିର ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରିଥିଲେ । ବୋର୍‌ଙ୍କ ମହାପ୍ରୟାଣ ଘଟିବା ପରେ ତାଙ୍କ ସୁଯୋଗ୍ୟ ପୁତ୍ର ଏଗ୍‌ନିଏଲ୍ ବୋର୍ ଉକ୍ତ ଅନୁଷ୍ଠାନର ନିର୍ଦ୍ଦେଶକ-ରୂପେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହେଲେ ।

ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତକୁ ବୋର୍‌ଙ୍କ ଅବଦାନ :—

ପ୍ରବୀଣ ବ୍ରିଟିଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼ ଆଲଫା କଣିକା ଆଧାରିତ ପରୀକ୍ଷାମୂଳକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇବା ପରେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ପରମାଣୁର କେନ୍ଦ୍ରାଞ୍ଚଳରେ ଗୋଟିଏ ଓଜନିଆ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ରହିଛି ଏବଂ ଏହି ନିଉକ୍ଲିଅସ୍‌ର ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ହାଲୁକା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ସୀମାନ୍ତ ପ୍ରହରୀ ସ୍ୱରୂପ ଅବସ୍ଥାନ କରୁଛନ୍ତି । ରୁଦରଫୋର୍ଡ଼ଙ୍କ ଗବେଷଣା ପ୍ରସୂତ ଫଳ ବୋର୍‌ଙ୍କ ମନରେ ଉମ୍ମିଳ ଆଲୋଡ଼ନ ସୃଷ୍ଟି କଲା । ସେ ଭାବିଲେ ଯେ, ଯଦି ପ୍ରକୃତରେ ପରମାଣୁ ଏପରି ଭାବରେ

ଗଠିତ ହୋଇଥାଏ, ତାହାହେଲେ ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇ କୌଣସି ଏକ ବସ୍ତୁଠାରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ବା ତଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ହେଉଥିବା ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ଶକ୍ତି (Radiant energy) ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଦେବା ସମ୍ଭବ ହୋଇ ପାରିବ । ବର୍ଣ୍ଣାଳୀମିତି ପର୍ଯ୍ୟାୟରେ କୌଣସି ଏକ ବସ୍ତୁର ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ବା ତା ଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ହେଉଥିବା ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ଶକ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଅନୁଶୀଳନ କରାଯାଉଥିବା ହେତୁ, ଏପରି ଏକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ଏହି ପର୍ଯ୍ୟାୟଟିର ଅଶେଷ ଉନ୍ନତି ସାଧନ କରିପାରିବ ବୋଲି ତାଙ୍କ ମନରେ ଦୃଢ଼ ଆତ୍ମବିଶ୍ୱାସ ଜାତ ହେଲା । ପାଖ ୧୦୦ ବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଫ୍ରାନହୋଫର୍ ନାମକ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସୌର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ (Solar spectrum) ରେ ଅନେକ-ଗୁଡ଼ିଏ କଳାଗାର ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିଥିଲେ । ଏଗୁଡ଼ିକୁ ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଭାଷାରେ 'ଫ୍ରାନ୍‌ହୋଫର ଲାଇନ୍ସ୍' କୁହାଯାଏ । ଏହି ପରୀକ୍ଷାଟିର ବାରମ୍ବାର ପୁନରାବୃତ୍ତି କରାଗଲେ ମଧ୍ୟ ସୌର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀର କେବଳ କେତେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଫ୍ରାନ୍‌ହୋଫର୍ ଲାଇନ୍‌ଗୁଡ଼ିକୁ ଲକ୍ଷ୍ୟ କରିବାକୁ ସାର ହୋଇଥିଲା । ଅର୍ଥାତ୍, ଏହି କଳାଗାରଗୁଡ଼ିକର ଆବୃତ୍ତି ବା ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସର୍ବଦା ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହୁଥିବାର ନିଶ୍ଚିତ ପ୍ରମାଣ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ହସ୍ତଗତ ହୋଇଥିଲା । ମାତ୍ର ଏହାର କାରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୈଜ୍ଞାନିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇଦେବାକୁ ସେମାନେ ସମର୍ଥ ହୋଇ ନ ଥିଲେ ।

ଏପରି ଏକ ଜଟିଳ ସମସ୍ୟାର ସମାଧାନ କରିଦେବା ପାଇଁ ବୋର୍ ସର୍ବପ୍ରଥମେ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ପରମାଣୁର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସମ୍ବନ୍ଧରେ, ଅର୍ଥାତ୍ ଏହି ପରମାଣୁ-ଠାରୁ ବିକିରିତ ହେଉଥିବା ବା ଏହାଦ୍ୱାରା ଶୋଷିତ ହେଉଥିବା ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ଶକ୍ତିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବା ଆବୃତ୍ତି ସଂପର୍କରେ କ୍ଲିମାନ, ବାମର୍ ପ୍ରଭୃତି ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ପର୍ଯ୍ୟାପ୍ତ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ । ବୋର୍ ମଧ୍ୟ ଜାଣିଥିଲେ ଯେ, ଏହି ପରମାଣୁଟିର ଗଠନ ଅନ୍ୟ ସମସ୍ତ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକ ଅପେକ୍ଷା ସରଳ; ତେଣୁ ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଏପରି ଏକ ସରଳ ପରମାଣୁର ବିକୀର୍ଣ୍ଣ ଶକ୍ତି ନିର୍ଣ୍ଣୟାର୍ଥେ ଯଦି ଗୋଟିଏ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କରାଯାଇ ପାରିବ, ତାହାହେଲେ ସେହି ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସଠିକତା ମଧ୍ୟ ଅନାୟାସରେ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଯିବ । କାରଣ, ଏହି ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ ଗଣନା କରି ହାଇଡ୍ରୋଜେନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାଗୁଡ଼ିକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରାଯିବା ପରେ, ଯଦି ଦେଖାଯିବ ଯେ ନିର୍ଣ୍ଣିତ ମୂଲ୍ୟ ଅଭିଜ୍ଞତାପ୍ରସୂତ ମୂଲ୍ୟ ସହିତ ସମାନ ହୋଇ ପାରୁଛି, ତାହାହେଲେ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସଠିକତା ନିଃସନ୍ଦେହ ଭାବରେ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଯିବ ।

ଏପରି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟ ଘେନି ଗବେଷଣା କରିବା ଦ୍ୱାରା ବୋର୍ ୧୯୧୩ ମସିହାରେ ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ । ସେ ଜଣାଇ ଦେଲେ ଯେ, ପରମାଣୁ ମଧ୍ୟରେ ଦୋଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଘଟୁଥିବା ହେତୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ବିକିରଣ କରନ୍ତି ନାହିଁ । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନୀ ମ୍ୟାକସ୍‌ୱେଲ୍ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ କରିଆରେ ବହୁ ପୂର୍ବରୁ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ ଆବେଶଧାରୀତ କଣିକାଗୁଡ଼ିକ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ବେଗରେ ଗତି କରୁଥିବା ଯୋଗୁଁ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ଉତ୍ପନ୍ନ ହୁଏ । ତେଣୁ ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ବୃତ୍ତାକାର କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଧାବିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ନିଜର ତ୍ୱରଣଜନିତ ବିଦ୍ୟୁତ୍-ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମିର ବିକିରଣ ଘଟାଇବା ସ୍ୱାଭାବିକ । ବୋର୍‌ଙ୍କ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନ ସଂଘଟିତ ହେବା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଏରୂପ ଧାରଣାର ବଶବର୍ତ୍ତୀ ହୋଇଥିଲେ । ମାତ୍ର ଦୂରଦ୍ରଷ୍ଟା ବୋର୍ ଘୋଷଣା କଲେ ଯେ, କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇ ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଘୂରୁଥିବା ଅବସ୍ଥାରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଠାରୁ କୌଣସି ଶକ୍ତି ବିକିରିତ ହୁଏ ନାହିଁ ।

ବୋର୍ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ, ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକା କୁଦାମାରି ଗୋଟିଏ କକ୍ଷରୁ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଏକ ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ (ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଆଡ଼କୁ ଥିବା) କକ୍ଷକୁ ଚାଲି ଆସୁଥିବାବେଳେ ତାଠାରୁ ଶକ୍ତି ବିକିରିତ ହୁଏ, କିନ୍ତୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଟି କୌଣସି ଅଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ କକ୍ଷରୁ ଅନ୍ୟ କୌଣସି ବାହ୍ୟ କକ୍ଷକୁ କୁଦା ମାରିବାବେଳେ ଶକ୍ତି ଶୋଷଣ କରିଥାଏ । କେବଳ କକ୍ଷ ପରିବର୍ତ୍ତନ ସମୟରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ଶକ୍ତିର ବିକିରଣ ବା ଶୋଷଣ ସଂଭବ ହେଉଥିବାରୁ ଦୋଳନ ପ୍ରକ୍ରିୟା ହେତୁ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଠାରୁ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ରଶ୍ମି ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଛି ବୋଲି ବିଚାରିବା ଭ୍ରମାତ୍ମକ । ଏପରି ଏକ ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରା ପରିବେଷଣ କରି ବୋର୍ ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ଏହା ଗତାନୁଗତିକ ଚିନ୍ତାଧାରା ଠାରୁ ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥିବାରୁ ଏପରି ଏକ ନିୟମର ପ୍ରବର୍ତ୍ତନ ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଚାଞ୍ଚଲ୍ୟ ସୃଷ୍ଟି କରିଥିଲା । ଦୈନନ୍ଦିନ ଜୀବନରେ ଆମେ ଶକ୍ତିର ଅବିଚ୍ଛିନ୍ନତା ପ୍ରକୃତି ସହ ଘନିଷ୍ଠ ଭାବରେ ପରିଚିତ । ମାତ୍ର ବସ୍ତୁଠାରୁ ଯେ ଅବିରତ ଭାବରେ କେବଳ କକ୍ଷ ପରିବର୍ତ୍ତନ ହେତୁ ଶକ୍ତିର ବିକିରଣ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରେ, ଏପରି ଏକ ଚିନ୍ତାଧାରା କେବେହେଲେ ଭାବୁକମାନଙ୍କ କଳ୍ପନାରେ ସ୍ଥାନ ପାଇ ନ ଥିଲା । ବୋର୍‌ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ ସଂଘଟିତ ହେବା ପରେ ଜଣାଗଲା ଯେ, ସ୍ଥୂଳଜଗତରେ ଶକ୍ତିର ବିକିରଣ ବା ଶୋଷଣ ଯେପରି ଭାବରେ ସଂଘଟିତ ହୁଏ, କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପିକ୍ଷୁଦ୍ର ପରମାଣୁ ତଦନୁରୂପ ମାର୍ଗ ଅନୁସରଣ କରି ଶକ୍ତିର ବିକିରଣ ବା ଶୋଷଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ସମାହିତ କରେ ନାହିଁ ।

ପ୍ଲାଙ୍କ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱକୁ ବିଚକ୍ଷଣ ଭାବରେ ପ୍ରୟୋଗ କରି ବୋର୍ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ, ଗୋଟିଏ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ସ୍ୱେଚ୍ଛାକୃତ ଭାବରେ ଯେକୌଣସି ଏକ କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇ ନ ଥାଏ। ସେ ସୂଚାଇଥିଲେ ଯେ କେବଳ ଯେଉଁ କକ୍ଷ ଗୁଡ଼ିକରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନର କୌଣିକ ସମ୍ବେଗର ମୂଲ୍ୟକୁ $\frac{h}{2\pi}$ ପରିମିତ ଏକ ସ୍ଥିରାଙ୍କର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୁଣିତକ ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କରିଦେବା ସମ୍ଭବ ହୋଇଥାଏ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଟି ବାସ୍ତବ କ୍ଷେତ୍ରରେ କେବଳ ସେହିପରି କକ୍ଷଟିରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହୋଇପାରିବ।

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର କୌଣିକ ସମ୍ବେଗ = ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର ବସ୍ତୁତ୍ୱ (m) × ତାର କୌଣିକ ପରିବେଗ (w)। ତେଣୁ ଉଲ୍ଲିଖିତ ସିଦ୍ଧାନ୍ତଟିକୁ ସେ ନିମ୍ନୋକ୍ତ ସମୀକରଣ ଆକାରରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ।

$mw = \frac{nh}{2\pi}$ । ଏଠାରେ $n = 1, 2, 3, 4, \ldots\ldots$ ପରି ଗୋଟିଏ ପୂର୍ଣ୍ଣସଂଖ୍ୟା, h = ପ୍ଲାଙ୍କ ସ୍ଥିରାଙ୍କ ଓ 2π = ଗୋଟିଏ ସ୍ଥିରାଙ୍କ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ନିୟମାନୁଯାୟୀ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର କକ୍ଷଗୁଡ଼ିକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ କରି ଦିଆଗଲା। ପ୍ରତ୍ୟେକ କକ୍ଷରେ ଅବସ୍ଥାପିତ ହେବାବେଳେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ଶକ୍ତି ଧାରଣ କରିପାରୁଥିବାରୁ, କୌଣସି ଏକ କକ୍ଷରୁ କୁଦା ମାରି ଏହା ଅନ୍ୟ କୌଣସି ଏକ କକ୍ଷକୁ ଯିବା ଦ୍ୱାରା ଯେଉଁ ପରିମାଣର ଶକ୍ତି ବିକିରିତ ବା ଶୋଷିତ ହୁଏ, ତାହାର ମୂଲ୍ୟ ସର୍ବଦା ଅପରିବର୍ତ୍ତନୀୟ ରହେ ବୋଲି ଜଣାପଡ଼ିଗଲା।

ଉଲ୍ଲିଖିତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ଅଭିନବ ଚିନ୍ତାଧାରାର ବିନିଯୋଗରେ ବୋର୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଦ୍ୱାରା ଏପରି ଭାବରେ ବିକିରିତ ବା ଶୋଷିତ ଶକ୍ତିର ମୂଲ୍ୟ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଏକ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ। ସୁଖ୍ୟାତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ବାମର୍ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣା କରି ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣରେଖାଗୁଡ଼ିକର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବା ଆବୃତ୍ତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଯେଉଁ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ, ବୋର୍‌ଙ୍କ ସମୀକରଣାନୁଯାୟୀ ହିସାବ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଠିକ୍ ତଦନୁରୂପ ଫଳ ମିଳିଗଲା। ତେଣୁ ଶୀଘ୍ର ବୋର୍‌ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ସଠିକତା ଅନାୟାସରେ ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଗଲା।

ମାତ୍ର ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ଉଦ୍‌ଜାନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ ସମସ୍ତ ବର୍ଣ୍ଣରେଖା ଗୁଡ଼ିକର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ବୋର୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ସମୀକରଣୋ-ବଲମ୍ବନରେ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କରିବା ସମ୍ଭବ ନ ହେବାରୁ, ପ୍ରସିଦ୍ଧ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆର୍‌ନୋଲଡ଼୍ ସମର୍‌ଫେଲଡ଼୍ ଏହି ତତ୍ତ୍ୱଟିର ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇଥିଲେ। ବୋର୍ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ର କକ୍ଷଗୁଡ଼ିକୁ ବୃତ୍ତାକାର ମନେକରି ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ଗାଣିତିକ

ତଥ୍ୟାବଲମ୍ବନରେ ନିଜ ସମୀକରଣଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । ମାତ୍ରସମର୍ ଫେଲ୍ଡ୍ ଏହି କକ୍ଷଗୁଡ଼ିକୁ ବୃତ୍ତାକାର ନ ହୋଇ ଅର୍ଦ୍ଧବୃତ୍ତାକାର (Elliptcial) ବୋଲି ମନେ କରିଥିଲେ । ତେଣୁ ସେ ବୋର୍‌ଙ୍କ ତତ୍ତ୍ୱଟିରେ ଆନୁଷଙ୍ଗିକ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଘଟାଇ ସମୀକରଣଟିର ରୂପ ବଦଳାଇ ଦେଇଥିଲେ । ଶେଷୋକ୍ତ ସମୀକରଣଟିକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍‌ଜାନ ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଓ ସମୀକରଣ ନିର୍ଣ୍ଣିତ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରେ ଅପୂର୍ବ ସାମଞ୍ଜସ୍ୟ ଦେଖାଗଲା ।

ଏପରି ଭାବରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଗଠନ ଅବଲମ୍ବନରେ ବୋର୍ ବର୍ଣ୍ଣକ୍ରମମିତି ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସନ୍ତୋଷଜନକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ମାର୍ଗ ଅନୁସରଣ କରି ବର୍ଣ୍ଣକ୍ରମମିତି ଆଶ୍ରିତ ପ୍ରାମାଣିକ ତଥ୍ୟଗୁଡ଼ିକ ଅବଲମ୍ବନରେ ପରମାଣୁର ଆଭ୍ୟନ୍ତରୀଣ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଆଲୋକପାତ କରିବା ସମ୍ଭବ ହେଲା । ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନର ମହତ୍ତ୍ୱ ଶୀଘ୍ର ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଉପଲବ୍‌ଧି ହେବାରୁ ବୋର୍‌ଙ୍କୁ ୧୯୨୨ ମସିହାରେ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ଦ୍ୱାରା ସମ୍ମାନିତ କରାଗଲା । ଜେମସ୍ ଫ୍ରାଙ୍କ୍ ଓ ଗୁସ୍ତାଭ୍ ହର୍ଜ ନାମକ ଦୁଇଜଣ ପ୍ରବୀଣ ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏକ ଅଭିନବ ପରୀକ୍ଷା ପରିଚାଳନା କରି ବୋର୍‌ଙ୍କ ଚିନ୍ତା ପ୍ରସୂତ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାଶ୍ରୟୀ ଶକ୍ତିର ସ୍ତରସମୂହ ପ୍ରକୃତି (Energy levels) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଚିନ୍ତାଧାରାର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥିଲେ ।

ସ୍ୱଉଦ୍ଭାବିତ ଚିନ୍ତାଧାରା ଅବଲମ୍ବନରେ ଉଦ୍‌ଜାନ ଭିନ୍ନ ଅନ୍ୟ ପରମାଣୁଗୁଡ଼ିକର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ମଡ଼େଲ୍ ବା ଗ୍ରନ୍ଥ ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ବୋର୍ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ ସଫଳତା ହାସଲ କରି ପାରି ନ ଥିଲେ । ମାତ୍ର ସମସାମୟିକ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ସହ ଏକମତ ହୋଇ ସେ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ନିଉକ୍ଲିଅସ୍ ଚତୁର୍ଦ୍ଦିଗରେ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ନିଶ୍ଚିତ ବିଭିନ୍ନ ଶେଲ୍‌ମାନଙ୍କରେ (Shells) ଅବସ୍ଥାନ କରିଥିବେ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଶେଲ୍ ନିଜସ୍ୱ ତାର ଅବସ୍ଥିତି ଅନୁଯାୟୀ ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସଂଖ୍ୟକ ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ଧାରଣ କରିଥିବ । ସେମାନେ ଆହୁରି ମଧ୍ୟ ଘୋଷଣା କରିଥିଲେ ଯେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ପରମାଣୁର ରାସାୟନିକ ପ୍ରକୃତି ତାର ବାହ୍ୟ କୋଷରେ ଥିବା ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌ମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ନିୟନ୍ତ୍ରିତ ହୁଏ । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ମୂଳପ୍ରଷ୍ଟା ଚିନ୍ତାନାୟକ ପାଉଲି ସ୍ୱଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱାନୁଯାୟୀ ଏହି ଚିନ୍ତାଧାରାର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିଥିଲେ ।

ଅନୁପୂରକ ନିୟମ (Complementary Principle)ର ଉଦ୍ଭାବନ :—

ଉଲ୍ଲିଖିତ ଆଲୋଚନାରେ ବୁଝାଇ ଦିଆଯାଇଛି ଯେ, ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଏକ କଣିକାରୂପେ ବିଚାର କରି ବୋର୍ ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ବର୍ଣ୍ଣାଳୀ ନିର୍ଣ୍ଣୟାର୍ଥେ

ଏକ ସମୀକରଣ ଉଦ୍ଭାବନ କରିଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳରେ ଡ଼ି ବ୍ରୋଗ୍ଲିଙ୍କ ପଦାଙ୍କ ଅନୁସରଣ କରିଥିବା ସ୍କ୍ରୋଡ଼ିଙ୍ଗର୍ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଏକ ସ୍ଥିର ତରଙ୍ଗ ରୂପେ ବିଗ୍ଭର କରି ଉଦ୍‌ଜାନ ପରମାଣୁର ଗଠନ ସମ୍ପର୍କରେ ତରଙ୍ଗ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ (Wave mechanics) ଅବଲମ୍ବନରେ ସନ୍ତୋଷଜନକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ । ଦୁଇଙ୍କ ସ୍ୱୀକାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନରୁ ଉପଲବ୍ଧ ହେଲା ଯେ, ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍ ଏକାଧାରରେ ଦୁଇପ୍ରକାର ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିପାରେ । କୌଣସି ଏକ ଘଟଣା ସମ୍ପର୍କରେ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିବା ପାଇଁ ଏହାର ଯେ କୌଣସି ଏକ ପ୍ରକୃତିକୁ ବିଗ୍ଭରକୁ ନିଆଯାଇ ପାରିବ । ଏହି ମନ୍ତବ୍ୟର ସାର୍ଥକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବୋର୍ ଗାଣିତିକ ତଥ୍ୟାବଲମ୍ବନରେ 'ଅନୁପୂରକ ନିୟମ' ବା 'କମ୍ପ୍ଲିମେଣ୍ଟାରି ପ୍ରିନ୍‌ସିପ୍‌ଲ୍' ଶୀର୍ଷକ ଏକ ନିୟମ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିଥିଲେ । ଏହି ନିୟମଟିରୁ ସ୍ପଷ୍ଟ ଭାବରେ ଜଣାପଡ଼ିଲେ ଯେ, କେଉଁ ପ୍ରକାର ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହେବାବେଳେ ଆମେ ଇଲେକ୍ଟ୍ରନ୍‌କୁ ଏକ ତରଙ୍ଗ ରୂପେ ବିଗ୍ଭର କରିପାରିବା । ପ୍ରକୃତିର ଏହି ଅଲଂଘ୍ୟ ନିୟମଟିକୁ ଗାଣିତିକ ତଥ୍ୟାଶ୍ରୟୀ ନିୟମ ଆକାରରେ ଦର୍ଶାଇ ଦେଇ ସେ ନିଜ ଅବିନଶ୍ୱର ପ୍ରତିଭାର ସମ୍ୟକ୍ ପରିଚୟ ପ୍ରଦାନ କରିଥିଲେ ।

ପରମାଣୁ ବୋମା ନିର୍ମାଣାର୍ଥେ ବୋର୍‌ଙ୍କ ଐତିହାସିକ ଉଦ୍ୟମ:—

୧୯୩୯ ମସିହାରେ ଏକ ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମିଳନୀରେ ଯୋଗ ଦେବା ପାଇଁ ବୋର୍ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା ଯାଇଥିଲେ । ସେତେବେଳକୁ ଅଟ୍ଟୋହାନ୍ ନିଉଟ୍ରନ୍ କଣିକା ସାହାଯ୍ୟରେ ୟୁରାନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣାରେ କୃତକାର୍ଯ୍ୟ ହୋଇ ସାରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ଏରୂପ ଆବିଷ୍କାର ବିଜ୍ଞାନଜଗତକୁ ଜଣାଇ ଦେବା ପାଇଁ ସେ ତତ୍ପରତା ପ୍ରକାଶ କରି ନ ଥିଲେ । ଏପରି ପରିସ୍ଥିତିରେ ତାଙ୍କର ସହକର୍ମୀଣୀ ମାଇସ୍‌ନର୍ ନାଜୀ ଅତ୍ୟାଗ୍ଭରରୁ ନିଜକୁ ରକ୍ଷାକରିବା ଲାଗି ଜର୍ମାନୀରୁ ପଳାଇ ଆସିବା ବେଳେ ଡେନ୍‌ମାର୍କ୍‌ଠାରେ ବୋର୍‌ଙ୍କ ସହିତ ସାକ୍ଷାତ କରି ଅଟ୍ଟୋହାନ୍‌ଙ୍କ କୃତିତ୍ୱ ବିଷୟ ତାଙ୍କୁ ଜଣାଇଥିଲେ । ତେଣୁ ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ୟୁରାନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ଓ ତଜ୍ଜନିତ ପରମାଣୁର ଉତ୍ପାଦନର ସମ୍ଭାବନା ସମ୍ପର୍କରେ ଅବଗତ ହେବା ପୂର୍ବରୁ, ବୋର୍ ମାଇସ୍‌ନର୍‌ଙ୍କଠାରୁ, ସେ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତଥ୍ୟରାଜି ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ । ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ବିଜ୍ଞାନ ସମ୍ମିଳନୀରେ ଭାଷଣ ଦେଉଥିବା ବେଳେ ବୋର୍ ପ୍ରସଙ୍ଗକ୍ରମେ ଅଟ୍ଟୋହାନ୍‌ଙ୍କ କୃତିତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ମାର୍କିନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଜଣାଇ ଦେଲେ । ଜର୍ମାନ୍ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କର ଏରୂପ ଅସାମାନ୍ୟ କୃତିତ୍ୱ ମାର୍କିନ ଚିନ୍ତାନାୟକମାନଙ୍କୁ ବିସ୍ମୟାଭିଭୂତ କରିଦେଲା । ଏହି ଆବିଷ୍କାରର ସତ୍ୟତା

ପ୍ରତିପାଦନ କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ଅତିଶୀଘ୍ର ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରିବା ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ବିଶିଷ୍ଟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ଉକ୍ତ ସମ୍ମିଳନୀରେ ଆଉ ଉପସ୍ଥିତ ନ ରହି ଯଥାଶୀଘ୍ର ନିଜ ନିଜର ପରୀକ୍ଷାଗାରକୁ ଚାଲିଗଲେ । ସେମାନଙ୍କର ଅକ୍ଳାନ୍ତ ଉଦ୍ୟମ ହେତୁ ୟୁରାନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ତଥା ପରମାଣୁ ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଘଟଣାର ସତ୍ୟତା ଅଚିରେ ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଗଲା ।

ବୋର୍ ପରମାଣୁର ବିଭାଜନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଏକ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ପ୍ରଦାନ କରିବା ପାଇଁ ଯତ୍ନଶୀଳ ହୋଇଥିଲେ । ଏଥିପାଇଁ ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌କୁ ସେ ଗୋଟିଏ ତରଳ ବିନ୍ଦୁ ରୂପେ ଚିତ୍ରିତ କରିଥିଲେ । ତେଣୁ ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌ର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୁଝାଇ ଦେବା ପାଇଁ ସେ ଯେଉଁ ତତ୍ତ୍ୱଟିର ସାହାଯ୍ୟ ନେଇଥିଲେ, ତାକୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ବିଜ୍ଞାନ ଭାଷାରେ 'ଲିକୁଇଡ୍ ଡ୍ରପ୍ ମଡେଲ୍' ନାମରେ ଅଭିହିତ କରାଯାଉଛି । ଅଦ୍ୟାବଧି ନ୍ୟୁକ୍ଲିୟସ୍‌ର ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ସଠିକ ବିବରଣୀ ଯୋଗାଇ ଦେବାକୁ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନେ ସମର୍ଥ ହୋଇନାହାନ୍ତି । ନିଉକ୍ଲିଆର ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଓ କଣିକା ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏହି ଚିରପୋଷିତ କୌତୂହଳର ଅବସାନ ଘଟାଇବା ପାଇଁ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ତଥା ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳିତ ହେଉଛି ।

ୟୁରାନିୟମ୍ ପରମାଣୁର ବିଭିନ୍ନ ଆଇସୋଟୋପ୍‌ଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ କେବଳ ୟୁରାନିୟମ୍ ୨୩୫ ବିଭାଜନକ୍ଷମ ହୋଇଥିବା ସମ୍ବନ୍ଧରେ ବୋର୍ ଭବିଷ୍ୟତ ବାଣୀ ଶୁଣାଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଘୋଷଣାର ଅଳ୍ପ କିଛୁବର୍ଷ ପୂର୍ବରୁ ଡେମ୍ପଷ୍ଟର୍ ନାମକ ଜଣେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରି ଏହି ଆଇସୋଟୋପଟିକୁ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ଉତ୍ପନ୍ନ କରି ପାରିଥିଲେ । ପରବର୍ତ୍ତୀକାଳୀନ ଗବେଷଣାରୁ ବୋର୍‌ଙ୍କ ଭବିଷ୍ୟତବାଣୀର ସତ୍ୟତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଥିଲା ।

ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାରୁ ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରି ଆସିବା ପରେ ବୋର୍ ଯଥାବିଧି ବୈଜ୍ଞାନିକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ୧୯୪୦ ମସିହାରେ ଦୁର୍ଦ୍ଦାନ୍ତ ନାଜୀ ସେନା ଅତର୍କିତ ଭାବରେ ଡେନ୍‌ମାର୍କ୍ ଅଧିକାର କଲେ । ମାତ୍ର ଅତ୍ୟାଗ୍ରହୀ ନାଜୀଶାସକମାନଙ୍କ ବିରୋଧରେ ସ୍ୱର ଉତ୍ତୋଳନ କରିବାରୁ ଏବଂ ସେମାନଙ୍କ ସହିତ କୌଣସି ପ୍ରକାର ସମ୍ପର୍କ ସ୍ଥାପନ କରିବାକୁ ଅନିଚ୍ଛା ପ୍ରକାଶ କରିବାରୁ ତାଙ୍କ ଜୀବନ ବିପଦାପନ୍ନ ହୋଇଥିଲା । ୧୯୪୩ ମସିହାରେ ସେ ନିଜ ପରିବାରର ନିରାପତ୍ତା ପାଇଁ ସପରିବାରେ ପ୍ରଥମେ ସ୍ୱିଡେନ୍‌କୁ ଚାଲିଗଲେ । ଗୋଟିଏ ଛୋଟ ମାଛମରା ନୌକାରେ ଧୀବରମାନଙ୍କ ସହ ବୋର୍ ପରିବାର ବହୁକଷ୍ଟରେ କୌଣସି ମତେ ସ୍ୱିଡେନ୍ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇଥିଲେ । ସ୍ୱିଡେନ୍‌ଠାରୁ ସେମାନେ ଗୁପ୍ତଭାବରେ ଗୋଟିଏ ଘରୋଇ ବିମାନରେ ବସି ଇଂଲଣ୍ଡ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଯାଇପାରିଥିଲେ । ତାପରେ ଜଣେ ପରାମର୍ଶଦାତା

ରୂପେ ନିମନ୍ତ୍ରଣ ପାଇ ସେ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାକୁ ସପରିବାରେ ଚାଲିଗଲେ । ସେତେବେଳକୁ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ଲସ୍ ଆଲାମସ୍ ଠାରେ ଜରୁରୀକାଳୀନ ପରିସ୍ଥିତିର ମୁକାବିଲା କରିବା ପାଇଁ ପରମାଣୁ ବୋମାର ନିର୍ମାଣ କାର୍ଯ୍ୟ ତ୍ୱରାନ୍ୱିତ ବେଗରେ ଚାଲିଥିଲା । ବହୁ କୃତବିଦ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟଟିକୁ ସୁରୁଖୁରୁ ରୂପେ କରିଦେବା ଲାଗି ସେଠାରେ ରୁଣ୍ଡ ହୋଇଥିଲେ । ବୋର୍ ମଧ୍ୟ ମାର୍କିନ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କୁ ଏହି କାର୍ଯ୍ୟରେ ସାହାଯ୍ୟ କରିବା ପାଇଁ ଜଣେ ପରାମର୍ଶଦାତା ରୂପେ ଲସ୍ ଆଲାମସ୍ ଠାରେ ନିଜର ଦାୟିତ୍ୱ ସୁରୁଖୁରୁ ରୂପେ ସଂପାଦନ କରିଥିଲେ । ୧୯୪୫ ମସିହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସେ ନିଜର କର୍ମମୟ ଜୀବନ ସେଠାରେ ଅତିବାହିତ କରିଥିଲେ ।

ବୋର୍ଙ୍କ ଅନ୍ତିମ ଜୀବନ—

ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଅବସାନ ଘଟିବା ପରେ ବୋର୍ ପୁଣି ଡେନ୍ମାର୍କକୁ ଫେରି ଆସିଲେ । ସଂକଟାପନ୍ନ ପରିସ୍ଥିତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇ ଡେନ୍ମାର୍କ ଛାଡ଼ିବା ପୂର୍ବରୁ ସେ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣନିର୍ମିତ ନୋବେଲ୍ ମେଡ଼ାଲ୍ଟିକୁ ଗୋଟିଏ ଏସିଡ଼୍ ବୋତଲ ଭିତରେ ମିଳାଇ ଦେଇ ସେହି ବୋତଲଟିକୁ ନିଜ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ଗୋଟିଏ ଗୋପନୀୟ ସ୍ଥାନରେ ରଖି ଦେଇଥିଲେ । ସ୍ୱଦେଶକୁ ଫେରିବା ପରେ ସେ ପୁନର୍ବାର ଏସିଡ଼୍ ବୋତଲ ଭିତରୁ ସ୍ୱର୍ଣ୍ଣଖଣ୍ଡ ଉଦ୍ଧାର କରିଥିଲେ ଏବଂ କାରିଗରମାନଙ୍କ ସାହାଯ୍ୟରେ ମେଡ଼ାଲଟିକୁ ପୁନର୍ବାର ତିଆରି କରାଇଥିଲେ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ସଂକଟାପନ୍ନ ପରିସ୍ଥିତିରେ ବହୁ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକାର ତତ୍କାଳୀନ ରାଷ୍ଟ୍ରପତି ରୁଜଭେଲ୍ଟଙ୍କୁ ପ୍ରଭାବିତ କରି ତାଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ସୁବନ୍ଦୋବସ୍ତ କରାଇ ନେବାରୁ ପରମାଣୁ ବୋମାର ନିର୍ମାଣ ସମ୍ଭବ ହୋଇଗଲା । ମାତ୍ର ଜାପାନ ଦେଶର ଦୁଇଟି ସହର ଉପରେ ଏହି ପ୍ରଳୟଙ୍କରୀ ବୋମାକୁ ନିକ୍ଷେପ କରାଯାଇ ଦ୍ୱିତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧର ନାଟକୀୟ ଅବସାନ ଘଟାଯିବା ପରେ ବୋର୍, ଆଇନ୍ଷ୍ଟାଇନ୍, ଅଟୋ ହାନ୍ ପ୍ରମୁଖ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ହୃଦୟରେ ଏହି ମର୍ମନ୍ତୁଦ ଘଟଣା ଦାରୁଣ ଆଘାତ ଦେଇଥିଲା । ଶାନ୍ତିକାମୀ ବୋର୍ ଜାଣିପାରିଲେ ଯେ, ଏଣିକି ଏହି ବୋମାର ନିର୍ମାଣ କୌଶଳ ଆଉ କାହାରିକୁ ଅଛପା ରହିବ ନାହିଁ, ଅନ୍ତର୍ଦେଶୀୟ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ବୋମା ନିର୍ମାଣ କରିବା ପାଇଁ ଉନ୍ମୁକ୍ତ ପ୍ରତିଯୋଗିତା ଚାଲିବ ଏବଂ ଯଦି ଦୈବାତ୍ କୌଣସି କାରଣରୁ ତୃତୀୟ ମହାଯୁଦ୍ଧ ଲାଗିଯାଏ, ତାହା ହେଲେ ଅପରିଣାମଦର୍ଶୀ କୌଣସି ସରକାର ଏପରି ବୋମା ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଦ୍ୱାରା ମାନବ ଜାତି ବିପୁଳ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବ । ତେଣୁ ସେ ସମଗ୍ର ପୃଥିବୀର ଶାସନ ଭାର ଗୋଟିଏ ମିଳିତ ସରକାର ହସ୍ତରେ ନ୍ୟସ୍ତ କରିବା ପାଇଁ ଆହ୍ୱାନ ଦେଇଥିଲେ ।

ଏହି ଉଦ୍ଦେଶ୍ୟରେ ସେ ୧୯୫୦ ମସିହାରେ 'ଓପନ୍ ଓ୍ୱାର୍ଲଡ୍' ଶିରୋନାମାରେ ଏକ ଖୋଲା ପତ୍ର ଲେଖି ମିଳିତ ଜାତିସଂଘର କର୍ମକର୍ତ୍ତାମାନଙ୍କୁ ଏ ଦିଗରେ ଉଚିତ କାର୍ଯ୍ୟାନୁଷ୍ଠାନ ଗ୍ରହଣ କରିବା ପାଇଁ ଅନୁରୋଧ କରିଥିଲେ । ଶାନ୍ତି ପାଇଁ ପରମାଣୁ-ଶକ୍ତିର ବିନିଯୋଗ କରାଯିବା ନିମନ୍ତେ ୧୯୫୫ ମସିହାରେ 'ଦ୍ୱିତୀୟ କନ୍ଫରେନ୍ସ୍ ଅନ୍ ଆଟମ୍ ଫର୍ ପିସ୍' ଶୀର୍ଷକ ଯେଉଁ ଆନ୍ତର୍ଜାତୀୟ ସମ୍ମିଳନୀ ଅନୁଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲା, ତାହାର ସଫଳତା ପାଇଁ ସେ ଏକ ଗୁରୁତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂମିକା ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ମାନବ ଜାତିର କଲ୍ୟାଣ ସାଧନ ନିମନ୍ତେ, ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ବିନିଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା ପରିଚାଳନା କରିବା ନିମନ୍ତେ ଜେନେଭାଠାରେ 'ୟୁରୋପିଆନ୍ ସେଣ୍ଟର୍ ଫର୍ ନିଉକ୍ଲିଆର୍ ରିସର୍ଚ୍ଚ' ନାମକ ଯେଉଁ ଗବେଷଣାଗାରର ଅନୁଷ୍ଠାନଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଯାଇ ଥିଲା, ତାକୁ ବାସ୍ତବ ରୂପାୟନ ପ୍ରଦାନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ତାଙ୍କର ଉଦ୍ୟମ ପ୍ରଶଂସନୀୟ ହୋଇଥିଲା । ଡେନ୍ମାର୍କ ସରକାର ପରମାଣୁ ଶକ୍ତିର ଶାନ୍ତିକାମୀ ଉପଯୋଗ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଗବେଷଣା କରିବା ନିମନ୍ତେ ଗୋଟିଏ 'ଆଟମିକ୍ ଏନର୍ଜି କମିଶନ୍' ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିବା ପରେ, ବୋର୍ଙ୍କୁ ସେହି କମିଶନ୍ର ଚେୟାରମ୍ୟାନ୍ ପଦରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ କରାଯାଇଥିଲା ।

୧୯୬୨ ମସିହା ନଭେମ୍ବର ମାସ ୧୮ ତାରିଖ ଦିନ କୋପେନ୍ହେଗ୍ନଠାରେ ବୋର୍ଙ୍କ କର୍ମମୟ ଜୀବନର ଅବସାନ ଘଟିଲା ।

—o—

ଲୁଇ ଦ ବ୍ରଗ୍ଲି (P. L. V. de Broglie)
[1892···]

ପ୍ରବୀଣ ଫରାସୀ ତତ୍ତ୍ୱାନ୍ୱେଷକ ପ୍ରିନ୍ସ୍ ଲୁଇ ଭିକ୍ଟର ପିଏର ରେମଣ୍ଡ୍ ଦ ବ୍ରଗ୍ଲି, ବସ୍ତୁର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଅଭିନବ ତତ୍ତ୍ୱାଧାର ପରିବେଷଣ କରି ପଦାର୍ଥ-ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତିର ଇତିହାସରେ ଜଣେ ଯୁଗପ୍ରବର୍ତ୍ତକ ରୂପେ ବିବେଚିତ ହୋଇଛନ୍ତି । ପ୍ରକୃତିର ଗୋପନ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନ କରିବା ପାଇଁ ତାଙ୍କ କର୍ତ୍ତୃକ ଏରୂପ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗବେଷଣା ଯୋଗୁଁ ତରଙ୍ଗ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀ ବା କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ଯାନ୍ତ୍ରିକୀର ଦୃଢ଼ ଭିତ୍ତି ସାଧିତ ହେବା ସଂଗେ ସଂଗେ ପରମାଣୁ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବହୁ ଚମକପ୍ରଦ ଉଦ୍ଭାବନ ସଂଘଟିତ ହୋଇଛି । ବାସ୍ତବିକଭାବରେ କଣିକା ପ୍ରକୃତି ପ୍ରଦର୍ଶନ କରୁଥିବା ବସ୍ତୁ ଯେ ଏକାଧାରରେ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ଧାରଣ କରିଥାଏ, ଏକଥା ସେ ପ୍ରାଞ୍ଜଳଭାବରେ ଗୋଟିଏ ସରଳ ଗାଣିତିକ ସମୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ସୂଚାଇ ଦେଇ ନିଜ ତତ୍ତ୍ୱାନ୍ୱେଷଣର ପରାକାଷ୍ଠା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । ବିଜ୍ଞାନ ଜଗତରେ ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଉଦ୍ଭାବନର ଗୁରୁତ୍ୱ ଶୀଘ୍ର ଉପଲବ୍ଧି ହୋଇଥିଲା ଏବଂ ତାଙ୍କର ଏ ରୂପ ଅସାମାନ୍ୟ ଅବଦାନ ଯୋଗୁଁ ୧୯୨୯ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ ନୋବେଲ୍ ପୁରସ୍କାର ପ୍ରଦାନ କରାଯାଇଥିଲା ।

ବାଲ୍ୟ ଜୀବନ ଓ ଶିକ୍ଷାଗତ ଯୋଗ୍ୟତା :—

ଦ ବ୍ରୋଗ୍ଲି ଫ୍ରାନ୍ସର ଡାଇପ୍ ନାମକ ଏକ ସ୍ଥାନରେ ୧୮୯୨ ମସିହା ଅଗଷ୍ଟ ମାସ ୧୫ ତାରିଖ ଦିନ ଏକ ସଂଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ପୂର୍ବପୁରୁଷ ୧୬୪୩ ମସିହା ଠାରୁ ଇଟାଲୀ ଦେଶରୁ ଚାଲି ଆସି ଫ୍ରାନ୍ସ୍ ଦେଶର ନାଗରିକତ୍ୱ ଗ୍ରହଣ କରିଥିଲେ । ଲୁଇ-XIV ଙ୍କ ରାଜତ୍ୱ କାଳରୁ ସେମାନେ କୂଟନୈତିକ୍ଷ ଓ ସାମରିକ ପରାମର୍ଶଦାତା ରୂପେ ଫ୍ରାନ୍ସ୍ ଦେଶରେ ଅଶେଷ ସୁଖ୍ୟାତି ଅର୍ଜନ କରିଥିଲେ ।

ଏପରି ଏକ ସମ୍ଭ୍ରାନ୍ତ ପରିବାରରେ ଜନ୍ମ ହୋଇଥିବାରୁ ବିଦ୍ୟାଧ୍ୟୟନ ପାଇଁ ଦ ବ୍ରୋଗ୍ଲିଙ୍କୁ ସମସ୍ତ ପ୍ରକାର ଆର୍ଥିକ ସୁବିଧା ଓ ଅନୁକୂଳ ପରିସ୍ଥିତି ମିଳିଥିଲା । ସେ ଘର୍ ବିନ୍ଧଠାରେ ନିଜର ବାଲ୍ୟଶିକ୍ଷା ଓ ଉଚ୍ଚଶିକ୍ଷା ସମାପ୍ତ କରିଥିଲେ । ସର୍ବୋନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଇତିହାସରେ ସ୍ନାତକ ଉପାଧି ଲାଭ କରିବା ପରେ ବ୍ରଗ୍ଲି ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇଥିଲେ । ତାଙ୍କ ଅଗ୍ରଜ ମାରିସ୍ ଦ ବ୍ରଗ୍ଲି ସେତେବେଳକୁ ଜଣେ ପ୍ରବୀଣ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନୀରୂପେ ପ୍ରତିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । ମ୍ୟାକ୍ସ୍ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ ଓ ଆଲ୍ବର୍ଟ

ଆଇନଷ୍ଟାଇନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ଅଧ୍ୟୟନ ଓ ଅନୁଶୀଳନ କରିବା ପାଇଁ ଦ ବ୍ରଗ୍ଲି ନିଜ ଅଗ୍ରଜଙ୍କ ଠାରୁ ଯଥେଷ୍ଟ ପ୍ରେରଣା ପାଇଥିଲେ ।

୧୯୧୩ ମସିହାରେ ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧକାଳୀନ ଜରୁରୀ ପରିସ୍ଥିତରେ ସେ ସ୍ୱଦେଶର ପ୍ରତିରକ୍ଷା ବିଭାଗରେ ଜଣେ ରେଡ଼ିଓ ଟେଲିଗ୍ରାଫର ରୂପେ ଯୋଗ ଦେଇଥିଲେ । ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ଅଧ୍ୟୟନ ତାଙ୍କୁ ଏହି ନିଯୁକ୍ତି ପାଇବାରେ ଯଥେଷ୍ଟ ସାହାଯ୍ୟ କରିଥିଲା । ଏହି ଦାୟିତ୍ୱଟିକୁ ସମ୍ପାଦନ କରୁଥିବା ଅବସରରେ ସେ ବିଦ୍ୟୁତ୍ ଚୁମ୍ବକୀୟ ତରଙ୍ଗ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସମସ୍ୟାଗୁଡ଼ିକର ସମାଧାନ କରିଦେବା ପାଇଁ ଆଗ୍ରହୀ ହୋଇଥିଲେ । ପ୍ରଥମ ମହାଯୁଦ୍ଧର ଅବସାନ ଘଟିବା ପରେ ସେ ସର୍‌ବନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରେ ଉଲ୍ଲିଖିତ ବିଷୟବସ୍ତୁ ସଂପର୍କୀୟ ଗବେଷଣା କରିଥିଲେ । ନିଜ ବଡ଼ଭାଇଙ୍କ ପରୀକ୍ଷାଗାରରେ ସେ କିଛୁକାଳ ପାଇଁ ଅଭିଜ୍ଞତାତ୍ମକ ଗବେଷଣାରେ ମନୋନିବେଶ କରିଥିଲେ । ମାତ୍ର ସମୟାନୁକ୍ରମେ ସେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ପ୍ରତି ଅଧିକ ଆକୃଷ୍ଟ ହୋଇ ପଡ଼ିଲେ ।

୧୯୨୪ ମସିହାରେ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାନ୍ୱେଷୀ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ସଂଦର୍ଭ ରଚନା କରି ସେ ସର୍‌ବନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟରୁ ଡକ୍‌ଟରେଟ୍ ଉପାଧି ଲାଭ କରିଥିଲେ ଏହି ଉପାଧି ଲାଭ କରିବାର ବର୍ଷକ ପୂର୍ବରୁ ଅର୍ଥାତ୍ ୧୯୨୩ ମସିହାରେ, ସେ ଏକ ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଚିନ୍ତାଧାରା ପରିବେଷଣ କରି ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନର ପ୍ରଗତି ପଥରେ ଗୋଟିଏ ମାଇଲ୍ ଖୁଣ୍ଟ ସ୍ଥାପନ କରିଥିଲେ ।

ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନକୁ ଦ ବ୍ରଗଲିଙ୍କ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବଦାନ—

ଯୁଗସ୍ରଷ୍ଟା ବୈଜ୍ଞାନିକ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଆପେକ୍ଷିକ ତତ୍ତ୍ୱ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଗବେଷଣା କରୁଥିବା ବେଳେ $E=mc^2$ ସମୀକରଣଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ । ସେହିପରି ଯୋଗଜନ୍ମା ବୈଜ୍ଞାନିକ ପ୍ଲାଙ୍କ୍ କ୍ୱାଣ୍ଟମ୍ ତତ୍ତ୍ୱାବଲମ୍ବନରେ କୃଷ୍ଣ ବସ୍ତୁର ବିକିରଣ ସମ୍ବନ୍ଧରେ ତାତ୍ତ୍ୱିକ ସ୍ପଷ୍ଟୀକରଣ ଯୋଗାଇ ଦେବା ସକାଶେ $E=h\nu$ ସମୀକରଣଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରିଥିଲେ ।

ଉଲ୍ଲିଖିତ ସମୀକରଣ ଦୁଇଟିକୁ ଆଶ୍ରୟ କରି ଦ ବ୍ରଗ୍ଲି ପ୍ରକୃତିର ଏକ ନିଗୂଢ଼ ରହସ୍ୟ ଉନ୍ମୋଚନାର୍ଥେ $\lambda=h/p$ ସମୀକରଣଟିକୁ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କଲେ । ଏହି ସମୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ସେ ସୂଚାଇ ଦେଲେ ଯେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁଠାରେ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ନିହିତ ଅଛି । ଏଠାରେ λ= ବସ୍ତୁ ତରଙ୍ଗର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ, h= ପ୍ଲାଙ୍କ ସ୍ଥିରାଙ୍କ (Planck's constant) ଓ p= ବସ୍ତୁର ସଂବେଗ । ଏହି ସମୀକରଣଟିରୁ ଜଣାପଡ଼ିଗଲା ଯେ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ବସ୍ତୁ ସହ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ତାର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଓ ବେଗ ଉପରେ ନିର୍ଭର

କରେ । ଗେ ଟିଏ ଟେନିସ୍‌ବଲ୍ ଭଳି ବା ଗୋଟିଏ ପୋଟନ୍ ଭଳି ବୃହଦାକୃତିର ବସ୍ତୁର ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଅଧିକ ହୋଇଥିବାରୁ, ତତ୍‌ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ବସ୍ତୁ ତରଙ୍ଗର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଏତେ କମ୍ ହୋଇଯାଏ ଯେ, କୌଣସି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଯନ୍ତ୍ର ସାହାଯ୍ୟରେ ତାକୁ ମାପି ପାରିବା ସଂଭବ ହୁଏ ନାହିଁ । ମାତ୍ର ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକା ଭଳି ଗୋଟିଏ କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପି କ୍ଷୁଦ୍ର ବାଲୁକା କଣିକା ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ତରଙ୍ଗର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟ ପ୍ରାୟତଃ ରଂଜନ ରଶ୍ମିର ତରଙ୍ଗ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ସହ ସମାନ ହୋଇଥାଏ । ତେଣୁ କୌଣସି ଏକ ସୁଗ୍ରାହ୍ୟ ବର୍ଣ୍ଣବୀକ୍ଷଣମାପୀ ଯନ୍ତ୍ର (Spectrometer) ସାହାଯ୍ୟରେ ଏପରି ବସ୍ତୁ ତରଙ୍ଗର ତରଙ୍ଗ-ଦୈର୍ଘ୍ୟକୁ ଚିହ୍ନଟ କରାଯିବାର ସମ୍ଭାବନା ରହିଛି ।

୧୯୨୭ ମସିହାରେ ମାର୍କିନ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଡାଭିସନ୍ ଓ ବ୍ରିଟିଶ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଜି. ପି. ଟମସନ୍ ପୃଥକ୍ ଭାବରେ ଅଭିଜ୍ଞତାମୂଳକ ଗବେଷଣା କରି ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ ତରଙ୍ଗର ବ୍ୟାପକରଣ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଫଟୋଗ୍ରାଫ୍ ସଂଗ୍ରହ କରିଥିଲେ । ଏହି ଯୁଗାନ୍ତକାରୀ ଆବିଷ୍କାର ଅନ୍ତରେ ଦ ବ୍ରଗ୍‌ଲିଙ୍କ ମହନୀୟ ଉଦ୍ଭାବନର ସଠିକତା ପ୍ରତିପାଦନ କରିପାରିଲା ।

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକାତୁଲ୍ୟ କ୍ଷୁଦ୍ରାଦପି କ୍ଷୁଦ୍ର ବସ୍ତୁର କଣିକା-ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି (Particle wave property) ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଏ ରୂପ ଉଦ୍ଭାବନ, କମ୍ପଟନ୍‌ଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଉଦ୍ଭାବିତ ଫୋଟନ୍‌ର ତରଙ୍ଗ-କଣିକା ପ୍ରକୃତିର (Wave particle property) ଅନୁରୂପ ହୋଇଗଲା । ପୂର୍ବରୁ ଆଇନଷ୍ଟାଇନ୍ ଦର୍ଶାଇଥିଲେ ଯେ, ବସ୍ତୁ ହେଉଛି ଶକ୍ତିର ଅନ୍ୟ ଏକ ରୂପ ଏବଂ ବସ୍ତୁକୁ ଶକ୍ତିରେ ବା ଶକ୍ତିକୁ ବସ୍ତୁରେ ରୂପାନ୍ତରିତ କରାଯାଇ ପାରିବ । ବସ୍ତୁଠାରେ ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ଏବଂ ତରଙ୍ଗଠାରେ କଣିକା ପ୍ରକୃତି ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଉର୍ଦ୍ଧ୍ୱଲିଖିତ ଉଦ୍ଭାବନଗୁଡ଼ିକ ଯୋଗୁଁ ଦୂରଦ୍ରଷ୍ଟା ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନର ସାର୍ଥକତା ପ୍ରତିପାଦିତ ହୋଇଗଲା । ଏଣିକି ବିଜ୍ଞାନପ୍ରେମୀ ଜନସାଧାରଣଙ୍କୁ ଆଇନ୍‌ଷ୍ଟାଇନ୍‌ଙ୍କ ଉଦ୍ଭାବନ ଆଉ ସେତେ ଚମତ୍କାରପ୍ରଦ ବୋଧ ହେଲା ନାହିଁ ।

ଇଲେକ୍‌ଟ୍ରନ୍ କଣିକାର ତରଙ୍ଗ ପ୍ରକୃତି ବିଷୟକୁ ନେଇ ମହାମତି ସ୍କ୍ରୋଡ଼ିଞ୍ଜର ପରମାଣୁ ଗଠନ ସମ୍ବନ୍ଧୀୟ ଏକ ଉଚ୍ଚକୋଟୀର ତତ୍ତ୍ୱ ଉଦ୍ଭାବନ କଲେ ।

ପଦୋନ୍ନତି ଓ ପ୍ରତିଷ୍ଠାଲାଭ—

୧୯୨୮ ମସିହାରେ ଦ ବ୍ରଗ୍‌ଲି ଡର୍ ବୋନ୍ନସ୍ଥିତ ହେନେରି ପଏନ୍‌କେୟାର୍ ଇନ୍‌ଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ୍ ନାମକ ଏକ ସୁପ୍ରସିଦ୍ଧ ଅନୁଷ୍ଠାନରେ ପଦାର୍ଥ ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗର ମୁଖ୍ୟାଧ୍ୟାପକ ଆସନ ଅଳଂକୃତ କରିଥିଲେ । ପଦାର୍ଥବିଜ୍ଞାନର ଜଟିଳ ତତ୍ତ୍ୱଗୁଡ଼ିକୁ

ଛାତ୍ରମାନଙ୍କୁ ବୁଝାଇ ଦେବାରେ ସେ ବିଚକ୍ଷଣ ଦକ୍ଷତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । ଜଣେ ଆଦର୍ଶ ଶିକ୍ଷାବିତ୍ ହିସାବରେ ତାଙ୍କର ସୁନାମ ଦେଶସାରା ବ୍ୟାପିଯାଇଥିଲା । ୧୯୩୨ ମସିହାରେ ସେ ସର୍‌ବନ୍ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ପ୍ରଫେସରରୂପେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । ସୁଦୀର୍ଘ ୩୦ ବର୍ଷ କାଳ ଏହି ଆସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇ ସେ ତାଙ୍କ କର୍ମମୟ ଅଧ୍ୟାପକ ଓ ଗବେଷକ ଜୀବନ ବିତାଇଥିଲେ । ୧୯୩୩ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ "ଫ୍ରେଞ୍ଚ ଆକାଡେମି ଅଫ୍ ସାଇନ୍‌ସେସ୍‌ର" ସଭ୍ୟରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ୧୯୪୨ ମସିହାରେ ସେ ସେହି ସୁନାମଧନ୍ୟ ସଂସ୍ଥାର ସ୍ଥାୟୀ ସେକ୍ରେଟାରୀ ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ ହେଲେ । ୧୯୪୫ ମସିହାରେ ଫରାସୀ ସରକାରଙ୍କ ପୃଷ୍ଠପୋଷକତାରେ ଫ୍ରେଞ୍ଚ୍ ଆଟମିକ୍ ଏନର୍ଜି କମିଶନ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲା । ସେହିଦିନଠାରୁ ଦ ବ୍ରଗ୍ଲି ଏହି କମିଶନ୍‌ର ଜଣେ ପରାମର୍ଶଦାତା ରୂପେ ସ୍ୱକର୍ତ୍ତବ୍ୟ ନିଷ୍ଠାର ସହ ପାଳନ କରୁଛନ୍ତି ।



ଛାତ୍ରମାନଙ୍କୁ ବୁଝାଇ ଦେବାରେ ସେ ବିଚକ୍ଷଣ ଦକ୍ଷତା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିଥିଲେ । ଜଣେ ଆଦର୍ଶ ଶିକ୍ଷାବିତ୍ ହିସାବରେ ତାଙ୍କର ସୁନାମ ଦେଶସାରା ବ୍ୟାପିଯାଇଥିଲା । ୧୯୩୨ ମସିହାରେ ସେ ସରବନ୍ନ ବିଶ୍ୱବିଦ୍ୟାଳୟର ବିଜ୍ଞାନ ବିଭାଗରେ ପ୍ରଫେସରରୂପେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇଥିଲେ । ସୁଦୀର୍ଘ ୩୦ ବର୍ଷ କାଳ ଏହି ଆସନରେ ଅଧିଷ୍ଠିତ ହୋଇ ସେ ତାଙ୍କ କର୍ମମୟ ଅଧ୍ୟାପକ ଓ ଗବେଷକ ଜୀବନ ବିତାଇଥିଲେ । ୧୯୩୩ ମସିହାରେ ତାଙ୍କୁ "ଫ୍ରେଞ୍ଚ ଆକାଡେ଼ମି ଅଫ୍ ସାଇନ୍ସେସ୍ର" ସଭ୍ୟରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ କରାଯାଇଥିଲା ଏବଂ ୧୯୪୨ ମସିହାରେ ସେ ସେହି ସୁନାମଧନ୍ୟ ସଂସ୍ଥାର ସ୍ଥାୟୀ ସେକ୍ରେଟାରୀ ରୂପେ ନିର୍ବାଚିତ ହେଲେ । ୧୯୪୫ ମସିହାରେ ଫରାସୀ ସରକାରଙ୍କ ପୃଷ୍ଠପୋଷକତାରେ ଫ୍ରେଞ୍ଚ୍ ଆଟମିକ୍ ଏନର୍ଜି କମିଶନ୍ ପ୍ରତିଷ୍ଠା କରାଗଲା । ସେହିଦିନଠାରୁ ଦ ବ୍ରଗ୍ଲି ଏହି କମିଶନ୍ର ଜଣେ ପରାମର୍ଶଦାତା ରୂପେ ସ୍ୱକର୍ତ୍ତବ୍ୟ ନିଷ୍ଠାର ସହ ପାଳନ କରୁଛନ୍ତି ।

